

# 5º SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS

10 e 11 de DEZEMBRO de 2009  
MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL DE  
VACARIA-RS

Anais



Promoção:



Prefeitura Municipal de Vacaria  
Secretaria Municipal de Agricultura  
ADM 2009 / 2012



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Uva e Vinho  
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

# **V Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas**

10 a 12 de dezembro de 2009  
Vacaria, RS

## **Anais**

Editores  
*Alexandre Hoffmann*  
*Sandra de Souza Sebben*

Bento Gonçalves, RS  
2009



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Uva e Vinho**

Rua Livramento, 515  
Caixa Postal 130  
95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil  
Fone: (0xx)54 3455-8000  
Fax: (0xx)54 3451-2792  
<http://www.cnpuv.embrapa.br>  
[sac@cnpuv.embrapa.br](mailto:sac@cnpuv.embrapa.br)

**Emater-RS**

Rua Dr. Flores, 240 – Conjunto B  
95200-000 Vacaria, RS, Brasil  
Fone: (0xx)54 3231.2100

**Comitê de Publicações**

Presidente: Mauro Celso Zanus  
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben  
Membros: Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinícius Martins Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Normalização bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi  
Produção gráfica da capa: Ricardo Pletes (RPD Design)

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação  
Embrapa Uva e Vinho

---

Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas (5. : 2009 : Vacaria, RS)

Anais / V Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas, Vacaria, RS, 10 a 12 de dezembro de 2009 ; editores, Alexandre Hoffmann e Sandra de Souza Sebben. – Bento Gonçalves : Embrapa Uva e Vinho, 2009.  
90 p.

1. Fruta de Clima Temperado. 2. Brasil. 3. Morango. 4. Amora. 5. Mirtilo. 6. Framboesa. I. Hoffmann, Alexandre, ed. II. Sebben, Sandra de Souza, ed. III. Título.

CDD 634.7 (21. ed.)

---

©Embrapa 2009

## Palestrantes

### **Anibal Caminiti**

Ingeniero Agrónomo especializado en producción de frutas finas. Provincia del Neuquén, M. Moreno 145, (8370) San Martín de los Andes, Tel: + 54 – 2972 427091. Patagonia Argentina. E mail: acaminiti@smandes.com.ar

### **Antonio Joildo da Silva**

Bacharel em Administração, Diretor Administrativo, Italbraz Agroindustrial Importação e Exportação Ltda., Vacaria, RS. E-mail: italbraz@italbraz.com.br

### **Diorvânia Ribeiro Giarretta**

Engenheira Agrônoma, Msc., Professora de Fitopatologia e Biotecnologia - UCS Vacaria, Responsável Técnica pelos Laboratórios de Fitopatologia e Laboratório de Sementes da UCS, Rua Presidente Kennedy, 2020 - Bairro Vitória - Vacaria-RS, Cep.: 95200-000 Caixa Postal 1514, (54) 3231-8104 E-mail: dcribeir@ucs.br, lafit-vacaria@ucs.br, lasem@ucs.br

### **Eduardo Pagot**

Engenheiro Agrônomo, Extensionista, Emater-RS, Vacaria, RS, Brasil. E-mail: emvacari@emater.tche.br

### **Flávio Gilberto Herter - Conferir**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Sócio-proprietário Kaster Berries, Morro Redondo, RS, Brasil. E-mail: flavioherter@gmail.com

### **Giovan Zulian**

Técnico em Contabilidade, Diretor Administrativo Comercial, Mais Fruta Indústria e Comércio Ltda., Antonio Prado, RS, Brasil. E-mail: giovan@maisfruta.com.br

### **Jair Souza Vargas**

Produtor Rural, Presidente da Appefrutas, Vacaria, RS, Brasil. E-mail: contato@appefrutas.com.br

### **Lucimara Rogéria Antonioli**

Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: lucimara@cnpuv.embrapa.br

### **Luís Carlos Diel Rupp**

Engenheiro Agrônomo, Núcleo Serra/Centro Ecológico, Ipê, RS, Brasil. E-mail: serra@centroecologico.org.br

### **Luís Eduardo Corrêa Antunes**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: antunes@cpact.embrapa.br

### **Márcia Vizzotto**

Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: vizzotto@cpact.embrapa.br

### **Marcos Botton**

Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, Brasil. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br

### **Steven Sargent**

Ph.D., Professor, Fisiologia & Tecnologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, Horticultural Sciences Department, University of Florida/IFAS, P.O. Box 110690, Gainesville, FL 32611-0690 USA



## **Comissão Organizadora**

Alexandre Hoffmann (Embrapa Uva e Vinho)  
Eduardo Pagot (Emater/RS – Escritório Municipal de Vacaria)  
Fernando Costa Gomes (Embrapa Clima Temperado)  
Gilmar Ribeiro Nachtigall (Embrapa Uva e Vinho)  
João Caetano Fioravanço (Embrapa Uva e Vinho)

## **Promoção**

Embrapa Uva e Vinho  
Embrapa Clima Temperado  
Emater-RS  
Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul  
Prefeitura Municipal de Vacaria  
Sebrae-RS

## **Apoio**

Fundag  
Ministério do Desenvolvimento Agrário  
Banrisul  
Sicredi  
Baesa  
Sociedade Brasileira de Fruticultura  
Banco do Brasil  
Mútua - Caixa de Assistência dos Profissionais do CREA-RS  
Sindicado dos Trabalhadores Rurais de Vacaria  
Viveiros Sunnyridge Ltda.

## Apresentação

O V Seminário Brasileiro de Pequenas Frutas vem se consolidando a cada edição como um importante fórum de discussão sobre os avanços técnicos necessários para a viabilização da produção das pequenas frutas, geralmente cultivada em pequenas propriedades da região dos Campos de Cima da Serra, Serra Gaúcha ou mesmo em outras regiões do Brasil. Diversos temas dentro da produção e mercado serão apresentados e debatidos pelos especialistas da área, permitindo assim a atualização dos conhecimentos pelos técnicos, produtores, empresários, estudantes e pesquisadores.

São grandes as expectativas a cada edição do Seminário, uma vez que o mesmo tem periodicidade a cada dois anos e durante este intervalo muitas pesquisas são conduzidas, tanto interna como externamente às Unidades de pesquisa. O aumento da competitividade só será alcançado com a aplicação rápida das tecnologias e inovações desenvolvidas, não sendo vantagens ficar alheio as mudanças e tendências que ocorrem nos mercados consumidores. A otimização dos meios (da genética até a pós-colheita) é o primeiro passo para a viabilização e sustentabilidade desta cadeia produtiva e a busca constante pela qualidade.

Torna-se importante destacar a frutífera parceria entre a Prefeitura Municipal de Vacaria, Emater, Embrapa Clima Temperado e a Embrapa Uva e Vinho, que desde a primeira edição estiveram unidas para o sucesso deste evento. Aproveitamos para agradecer também aos nossos apoiadores, patrocinadores e público participante que tiveram um papel importante na realização e no aprofundamento das discussões.

Estamos convictos que estamos contribuindo para a viabilização das pequenas frutas, como atividade geradora de renda, emprego e mais uma alternativa para pequenas propriedades rurais.

*Lucas da Ressurreição Garrido*  
Chefe-Geral da Embrapa Uva e Vinho



## Programa

### 10/12/2009 – Quinta-feira

8h30min Recepção e entrega do material

9h15min Abertura

#### **MANHÃ - Coordenação: Ana Cristina Krolow (Embrapa Clima Temperado)**

10h00min **Palestra:** Pós-colheita e mercado de mirtilo, amora-preta e framboesa  
Palestrante: Steven Sargent (Universidade da Flórida, USA)

11h20min **Palestra:** Propriedades nutracêuticas das pequenas frutas  
Palestrante: Márcia Vizzotto (Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS)

12h15min Almoço

#### **TARDE I - Coordenação: João Caetano Fioravanço (Embrapa Uva e Vinho)**

13h30min **Painel:** Cultivares de mirtilo  
1. Cultivares promissoras para o Brasil  
Painelista: Luís Eduardo Corrêa Antunes (Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS)  
2. Características e avaliações preliminares do comportamento de algumas cultivares de mirtilo - Experiência de Vacaria  
Painelista: Eduardo Pagot (Emater/RS, Vacaria, RS)

14h40min **Palestra:** Variedades, sistemas de condução e poda de framboeseira  
Palestrante: Anibal Caminiti (INTA/Centro Regional Patagonia Norte)

15h30min Juice Break

#### **TARDE II - Coordenação: Luís Eduardo Corrêa Antunes (Embrapa Clima Temperado)**

15h45min **Palestra:** Manejo de pragas no morangueiro  
Palestrante: Marcos Botton (Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS)

16h15min **Palestra:** Doenças em pequenas frutas  
Palestrante: Diorvânia Ribeiro Giaretta (UCS/Campus de Vacaria, RS)

16h45min Perguntas

17h00min **Palestra:** Produtos alternativos para o manejo agroecológico das pequenas frutas  
Palestrante: Luis Carlos Diel Rupp (CAE - Centro Ecológico, Ipê, RS)

17h45min Encerramento

18h00min Coquetel

### 11/12/2009 – Sexta-feira

#### **MANHÃ - Coordenação: Alexandre Hoffmann (Embrapa Uva e Vinho)**

09h00min **Palestra:** Boas práticas e pós-colheita  
Palestrante: Lucimara Rogéria Antonioli (Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS)

10h00min Juice Break

10h15min **Painel:** Mercado de pequenas frutas  
Painelistas: Representantes das Empresas: Italbraz  
Mais Fruta  
Appefrutas  
Kaster Berry

12h00min Almoço

#### **Tarde de campo**

Estação 1: Viveiro de mudas e mirtilo com anti-gelada

Estação 2: Pomar de amora, mirtilo e framboesa

Estação 3: Mirtilo - coleção de cultivares - Pomar comercial com a anti-gelada e viveiro de produção de mudas

18h00min Encerramento



## Sumário

### Palestras

<b>Qualidade pós-colheita e mercado mundial de mirtilo, amora-preta e framboesa</b>	11
<i>Steven A. Sargent</i> .....	
<b>Propriedades funcionais das pequenas frutas</b>	17
<i>Márcia Vizzotto</i> .....	
<b>Cultivares de mirtilo promissoras para o Brasil</b>	19
<i>Luis Eduardo Corrêa Antunes</i> .....	
<b>Características e avaliações preliminares do comportamento de algumas cultivares de mirtilo em Vacaria, RS</b>	23
<i>Eduardo Pago, Taisa Dal Magro, Itamar Serrot</i> .....	
<b>Frambuesas: variedades, sistemas de conducción y principios de poda</b>	29
<i>Anibal Caminiti</i> .....	
<b>Manejo de pragas na cultura do morangueiro</b>	33
<i>Marcos Botton, Daniel Bernardi, Dori Edson Nava, Uemerson Silva da Cunha e Mauro Silveira Garcia</i> ..	
<b>Doenças relatadas na safra de 2009 na cultura do mirtilo</b>	39
<i>Diorvânia Ribeiro Giaretta</i> .....	
<b>Produtos alternativos para o manejo agroecológico das pequenas frutas</b>	41
<i>Luis Carlos Diel Rupp</i> .....	
<b>Boas práticas de fabricação na colheita e pós-colheita de pequenas frutas</b>	45
<i>Lucimara Rogéria Antonioli</i> .....	
<b>Aspectos da comercialização de pequenas frutas – a experiência da Italbraz (Vacaria, RS)</b>	49
<i>Antonio Joildo da Silva</i> .....	
<b>Aspectos da comercialização de pequenas frutas – a experiência da Mais Fruta (Antônio Prado, RS)</b>	51
<i>Giovan Zulian</i> .....	
<b>Aspectos da comercialização de pequenas frutas – a experiência da Appefrutas (Vacaria, RS)</b>	53
<i>Eduardo Pagot, Jair de Souza Vargas</i> .....	
<b>O mercado das pequenas frutas na ótica da Kaster Berries</b>	57
<i>Flavio Gilberto Herter</i> .....	

### Resumos

<b>Avaliação da produção de morangueiro, cultivar Aromas e Oso Grande, em substratos</b>	61
<i>Basso, A.; Melo, G. W.; Furini, G.; Scanagatta, V.; Brunetto, G.; Adames, M.</i> .....	
<b>Compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e antocianinas em mirtilos da cultivar Bluegem com diferentes coberturas do solo</b>	63
<i>Moura, G. C.; Pereira, M. C.; Fetter, M. R.; Corbelini, D.; Vizzotto, M.; Antunes, L. E. C.</i> .....	
<b>Emergência de <i>Physalis</i> (<i>Physalis peruviana</i>) em função do tipo de substrato</b>	66
<i>Mezzalana, E. J.; Piva, A. L.; Nava, G. A.</i> .....	
<b>Enraizamento de estacas de <i>Physalis</i> (<i>Physalis peruviana</i>) em função do tipo de estaca em diferentes ambientes</b>	68
<i>Piva, A. L.; Mezzalana, E. J.; Nava, G. A.</i> .....	
<b>Avaliação econômica da produção das cultivares de mirtilo Misty/O'Neal e Jewel/Emerald</b>	71
<i>Espinoza, E.; Rey, V. P.M.; Cantuarias-Avilés, R.</i> .....	
<b>Meios de cultura e reguladores de crescimento na multiplicação in vitro de amoreira-preta</b>	74
<i>Fabiola Villa; Moacir Pasqual; Aline das Graças Souza; Emerson Dias Gonçalves; Daniel Fernandes da Silva</i> .....	
<b>Caracterização físico-química de morangos cultivados na região de Maria da Fé, MG</b>	77
<i>Fabiola Villa; Emerson Dias Gonçalves; Joaquim Gonçalves de Pádua; Polyanna Alves Silva; Daniel Fernandes da Silva</i> .....	
<b>A produção de morangos em Santa Catarina no ano de 2008</b>	80
<i>Verona, L. A. F.; Nesi, C. N.; Brugnara, E.C.</i> .....	
<b>Produção de morangos em sistema semi-hidropônico sob diferentes substratos</b>	83
<i>Cargnino, C.; Macedo, C. K. B.; Nachtigall, G. R.</i> .....	
<b>Avaliação da qualidade de morangos em relação à demora para o armazenamento refrigerado</b>	85
<i>Bender, R. J.; Pezzi, E. B.; Bender, S. da S.</i> .....	
<b>Isolamento do fungo antagonístico <i>Clonostachys rosea</i> de solo associado à cultura do mirtilo</b>	88
<i>Zamboni-Pinotti, M. M.; Pires Santos, J. C.; Klauberg, O. F.; Lima, R. C.; Talamini, A.; Magro, E.</i> .....	



## **Palestras**

# Qualidade pós-colheita e mercado mundial de mirtilo, amora-preta e framboesa

Steven A. Sargent

## 1. Introdução

**Origens dos frutos.** A produção de frutas, hortaliças e espécies continua crescente no mundo inteiro, em função da demanda pelos consumidores para uma dieta mais saudável. Esta demanda tem o efeito de aumentar tanto a quantidade das culturas tradicionais como a variedade de culturas não-tradicionais. Hoje em dia pode-se encontrar os asiáticos comendo guacamole (molho de abacate), os europeus e os norte-americanos tomando suco de açaí e "energy drinks" com guaraná, e os brasileiros desenvolvendo gosto por mirtilo.

As três pequenas frutas destacadas nesta apresentação são apreciadas pelos sabores doces e os aromas distintos. O mirtilo é nativo da América do Norte, com quatro espécies mais comercializadas: highbush (arbusto alto; *Vaccinium corymbosum* L.), rabbiteye (olho de coelho; *V. ashei* Reade) e lowbush (arbusto baixo; *V. myrtilloides* Michx. e *V. angustifolium* Aiton) (HANCOCK, 1995). Para os climas menos frios, o programa de melhoramento da Universidade da Flórida optou para incorporar o germoplasma da southern highbush (*V. darrowi*), para obter variedades que requerem menos de 200 a 400 horas < 7°C (LYRENE, 2002). Hoje em dia este programa tem produzido uma gama de variedades que permitem a produção de mirtilo desde o sul da Flórida até o sul do estado da Geórgia, uma distância de aproximadamente 750 km sul/norte.

A framboesa e a amora-preta pertencem à família Rosaceae, ao gênero *Rubus*. A distinção entre as duas cultivares é que a fruta da framboesa separa-se do receptáculo, enquanto o receptáculo da amora-preta permanece. A framboesa está espalhada nos sete continentes, desde a região do polar norte até as ilhas na Oceania. As principais variedades comerciais avermelhadas são de *R. idaeus*, subsp. *Vulgatus* Arrhen ou *R. idaeus* subsp. *Strigosus* Michx.; e as framboesas pretas são de *R. occidentalis* L. da América do Norte e *R. glaucus* Benth da América do Sul. Existe uma mutação que é amarela. O requerimento de frio varia de 800 a 1.000 horas < 7°C (PRITTS, 1991).

A amora-preta tem menos requerimento de frio (300 a 600 horas < 7°C), então ocupa uma menor distribuição nativa no mundo, e é menos cultivada do que o mirtilo e a framboesa. As variedades mais comercializadas na América do Norte e na Europa são de *R. laciniatus* Willd (PRITTS, 1991).

## 2. Mercado Mundial

**Produção, demanda e sazonalidade.** A última década tem visto um aumento mundial na demanda de frutas pequenas, especificamente o mirtilo, a framboesa e a amora-preta, que tem aberto novos mercados para pequenos produtores nas Américas, desde a Argentina até o Chile, a América Central (principalmente a Guatemala), o México e o sudeste dos Estados Unidos. Segundo dados da FAOSTAT (2009) a produção mundial dos primeiros países de mirtilo foi 279.000 toneladas e os principais países produtores são: Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Polônia e Lituânia (Tabela 1).

Tabela 1. Valor e produção total de mirtilo nos 20 principais países produtores em 2007 (FAOSTAT, 2009).

Posição	Area	Produção (Int \$1.000)	Produção (MT)
1	United States of America	260.645	165.120
2	Canada	122.177	77.400
3	Germany	9.183	5.818
4	Poland	8.249	5.226
5	Lithuania	6.932	4.392
6	Netherlands	6.314	4.000
6	Romania	6.314	4.000
8	Russian Federation	4.104	2.600
9	Sweden	3.472	2.200
10	New Zealand	3.157	2.000
10	Ukraine	3.157	2.000
12	Italy	2.367	1.500
13	France	1.578	1.000
13	Spain	1.578	1.000
15	Uzbekistan	789	500
16	Portugal	315	200
17	Mexico	194	123
18	Morocco	78	50
19	Norway	42	27



Os principais exportadores e importadores são, respectivamente, Estados Unidos, Canadá, Polônia, Holanda, Nova Zelândia; Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Alemanha e Lituânia (Tabela 2a,b).

Tabela 2. Principais exportadores (a) e importadores (b) de mirtilo em 2007 (FAOSTAT, 2009).

(a) Exportadores.

Posição	Area	Quantidade (toneladas)	Valor (1000 \$)	Valor unitário (\$/ton)
1	United States of America	29033	90.993	3.134
2	Canada	12780	53.671	4.200
3	Poland	3409	24.820	7.281
4	Netherlands	1791	21.683	12.107
5	New Zealand	793	10.176	12.832
6	France	931	8.331	8.948
7	Sweden	2755	7.842	2.846
8	Spain	442	5.015	11.346
9	Uruguay	488	4.628	9.484
10	Italy	385	4.138	10.748
11	Latvia	820	2.784	3.395
12	Germany	576	2.766	4.802
13	Lithuania	120	1.322	11.017
14	Portugal	195	1.213	6.221
15	Finland	453	1.131	2.497
16	Romania	234	1.052	4.496
17	Montenegro	188	746	3.968
18	Belgium	45	705	15.667
19	Russian Federation	116	365	3.147
20	Austria	26	218	8.385

(b) Importadores.

Posição	Area	Quantidade (toneladas)	Valor (1000 \$)	Valor unitário (\$/ton)
1	United States of America	35125	185031	5268
2	Canada	18914	45595	2411
3	United Kingdom	2587	27498	10629
4	Germany	1773	12559	7083
5	Lithuania	2758	8954	3247
6	Italy	579	7188	12415
7	Poland	2278	6250	2744
8	Estonia	1732	4371	2524
9	France	331	3856	11650
10	Austria	1286	3733	2903
11	Netherlands	318	3306	10396
12	Sweden	693	2986	4309
13	Finland	967	2758	2852
14	Denmark	255	1964	7702
15	Belgium	130	1302	10015
16	Spain	63	915	14524
17	Czech Republic	97	614	6330
18	Serbia	69	278	4029
19	Russian Federation	142	236	1662
20	Slovenia	23	193	8391

Não existem muitos dados confiáveis referente à produção mundial de framboesa ou amora-preta. Estimativas do ano 2008 eram de um total mundial de 411.000 toneladas métricas, com 100.000 da Rússia, 75.000 dos EUA, 55.000 da Sérvia, 50.000 da Polônia e 42.000 do Chile (COOK, 2008). Em 2007 o rendimento de framboesa nos EUA foi 11 toneladas/ha (FAOSTAT, 2009). A produção de amora-preta é bem inferior.

### 3. Aspectos de Qualidade

#### O Mirtilo

**Ponto de colheita e qualidade.** O mirtilo é classificado como uma baga e uma fruta boa qualidade deve ser colhida quando está madura, com uma coloração azul escura em toda a epiderme, coberta com uma camada de cera natural que dá a aparência de azul claro. A partir do início do amadurecimento, cerca de 4 dias são necessários para a fruta se tornar completamente azul. Mas, o amadurecimento completo requer de 4 a 8 dias adicionais no arbusto, porque o peso pode aumentar em mais um terço, os sólidos solúveis podem aumentar em 40% e a acidez pode diminuir significativamente (SARGENT et al., 2006).

Num estudo que comparou os efeitos de folhagem e estágio de maturação na qualidade de mirtilo, Sargent et al. (2009) determinaram que as frutas que amadureceram com folhas presentes tiveram um valor mais alto de sólidos solúveis totais (7,6 vs. 6,5°), menos acidez (0,56 vs. 0,48%), e eram mais firmes que as demais frutas. Depois de 7 dias de armazenamento sob 2°, os mirtilos colhidos amadurecidos (totalmente azuis) também tinham melhor qualidade do que as frutas colhidas no estágio vermelho. As maduras foram mais doces (8,9 vs. 6,3°), menos ácidas (0,36 % vs. 0,58%) e perderam menos peso (22% vs. 27%). Outro estudo relatou SST de 14,8 (Tabela 3b).

Tabela 3. Recomendações de armazenamento e produção de CO<sub>2</sub>/etileno (a); composição (b) de mirtilo, framboesa e amora-preta.

(a)

	Temp. Mínima (°C)	Umidade Relativa (%)	Vida Útil (dias em ar)	Atmosfera Controlada (% O <sub>2</sub> / % CO <sub>2</sub> )	Respiração (mL CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> hr <sup>-1</sup> )*	Etileno (µL kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )*
Mirtilo	-0.5 - 0	90 - 95	14	1 - 10 10 - 15	3	0.1 - 1.0
Framboesa (vermelha)	-0.5 - 0	90 - 95	2 - 3	5 - 10 10 - 20	12	0.1 - 1.0
Amora-preta	-0.5 - 0	90 - 95	2 - 3	5 - 10 10 - 20	11	0.1 - 1.0

\*Taxa de respiração é sob 0°C; taxa de produção de etileno é sob 5°C.

(b)

	SST (°Brix)	ATT (%, ácido cítrico)	Ácido Ascórbico (mg/L, cru)	ORAC (µmol TE/g)	Conteúdo de Antocianina Total (mg/100 g, PF)
Mirtilo	14.8	0.38	82	52.3	208
Framboesa (vermelha)	12	1.6	133	29.2	141
Amora- preta	7.5	1.4	129	55.7	164

Fontes: U.S.D.A. Agr. Handbook No. 66; Postharvest Technology Research & Education Center; Perkins-Veazie (2004a,b,c); Hassimotto et al., 2008; Moyer et al., 2002; Weber et al., 2008.

A fruta deve ser firme e livre de defeitos. Umas variedades têm um problema sério em que elas não desenvolvem uma cicatriz completa, resultando que na hora da colheita o pedúnculo não se separa completamente, rasgando a epiderme. Este dano facilita o desenvolvimento de podridões durante o transporte e a comercialização; as frutas com este defeito devem ser descartadas. O mirtilo é sensível à injúria mecânica necessitando cuidados durante a colheita, no transporte ao "packing", e nas manipulações em função das etapas desde a classificação até a embalagem. A aplicação até 400 ppbdo antagonista de etileno, 1-MCP (1-metilciclopropano) não estendeu a vida útil nem afeitou a qualidade durante 12 semanas de armazenamento (DELONG et al., 2003).

**Valores nutritivos.** Hoje em dia os consumidores estão cada vez mais escolhendo alimentos com mais atributos nutritivos. O mirtilo é classificado como rico em propriedades antioxidantes, com uma alta capacidade de absorção de radicais de oxigênio (Unidade ORAC). O valor ORAC de mirtilo foi determinado ser de 52,3 (Tabela 3b), maior que as demais frutas como morango, ameixa e uva vermelha (WANG et al., 2006) e somente superado por romã (HALVORSEN et al., 2002).

#### A Framboesa e a Amora-preta

**Ponto de colheita e qualidade.** Estas duas frutas são classificadas como frutas múltiplas, como drupas em volta de um receptáculo (SOUZA et al., 2007). Para a melhor qualidade a framboesa deve ser colhida quando está totalmente colorida (vermelha, roxa ou amarela), túrgida, fácil de remover do receptáculo e livre de defeitos, como queimadura do sol (PERKINS-VEAZIE, 2004b,c). A amora-preta deve ser completamente roxa, túrgida, e o pedicelo deve soltar relativamente fácil do caule.

**Valores nutritivos.** As frutas são menos doces e mais ácidas do que o mirtilo, mas as duas têm um valor mais alto de Vitamina C (Tabela 3b). Valores ORAC da framboesa e da amora-preta foram relatados como 29,2 e 55,7, respectivamente, e os conteúdos de antocianina de 141 e 164 mg/100 g.



#### 4. Fisiologia Pós-colheita

O mirtilo, a framboesa e a amora-preta têm várias similaridades em termos da fisiologia pós-colheita, que afetam a aplicação de tecnologias pós-colheita. A taxa de respiração de cada fruto é relativamente estável após a colheita, na faixa de 3 a 12 mL CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> (Tabela 3a), razão pela qual estas três frutas são classificadas como não-climatéricas. Elas não são suscetíveis à injúria por frio e têm a melhor extensão de vida útil armazenadas sob 0°C e umidade relativa de 90% a 95%. Utilizada sob refrigeração, a atmosfera controlada (1 a 10% oxigênio; 10 a 20% gás carbono) pode preservar a qualidade por 50% ou mais tempo que a refrigeração sozinha (Tabela 3a).

A produção de etileno é baixa para estas três culturas, entre 0,5 a 12 µL kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> a 20°C. Mas a exposição ao etileno durante o armazenamento e o transporte pode aumentar a sensibilidade às podridões (PERKINS-VEAZIE, 2004a,b,c). Embora estas culturas sejam danificadas facilmente por impactos e compressões, o mirtilo é um pouco mais resistente e permite o uso de linhas de classificação. Porém, um defeito sério na aparência na superfície do mirtilo é a perda da cor azul claro para a cor roxa. Manipulações excessivas podem remover a cera natural, resultando em frutas roxas e fora das normas internacionais. Por outro lado as drupas da framboesa e da amora-preta facilmente sofrem rupturas, vazando em seguida na embalagem.

#### 5. Tecnologia Pós-colheita

**Primeiras considerações.** A escolha da tecnologia apropriada depende de vários fatores. Por exemplo, a distância e o tempo de transporte ao mercado podem afetar onde o produto é empacotado e o tipo de embalagem a ser usado. É comum classificar e empacotar as frutas frágeis no campo para reduzir o número de manipulações e, consequentemente, os riscos da ocorrência de injúria mecânica.

Para reduzir o acúmulo de calor do campo, a colheita deve ser logo cedo de manhã.

Embora o resfriamento rápido é importante para manter a qualidade pós-colheita de frutas pequenas, a aplicação do mesmo depende do mercado. Quando as vendas são realizadas no dia da colheita, o resfriamento não beneficia a qualidade significativamente. Mas, quando for necessário armazenar o produto por mais que um dia, a perda de água é significativa, prejudicando a aparência e facilitando o murchamento e a senescência.

Ao nível dos produtores, é importante implementar os programas de Produção Integrada, inclusive as normas de Boas Práticas Agrícolas/Boas Práticas de Fabricação que são cada vez mais exigidas nos mercados domésticos e internacionais.

**Beneficiamento.** As frutas de mirtilo podem ser colhidas em baldes pequenos (tipo 500 g) e transferidas a granel para caixas baixas, com cuidados para manter o nível de no máximo de três ou quatro camadas de frutas. As mais delicadas, framboesa e amora-preta, exigem ainda mais cuidados. Assim, os danos mecânicos por impacto e/ou compressão são minimizados.

A vigilância dos funcionários é crítica, desde a colheita até a embalagem, para reduzir a severidade dos impactos. Eles devem ser treinados na fragilidade destas frutas e em técnicas básicas de colheita/manipulação e normas de qualidade. Vale um lembrete: cada transferência do produto apresenta uma oportunidade para reduzir a vida útil por meio das injúrias mecânicas.

Hoje em dia o melhor tipo de embalagem é a bandeja de plástico rígida (cumbuca). Além de proteger as frutas, estas bandejas devem ser desenhadas apropriadamente para que as próprias dimensões ocuparem completamente a área interna da caixa principal. E estas caixas devem ter as dimensões apropriadas para facilitar a paletização. As bandejas e caixas devem ter aberturas suficientes para permitir a passagem livre de ar, otimizando a eficiência do resfriamento rápido.

**Resfriamento rápido.** Sendo o mirtilo, a framboesa e a amora-preta altamente perecíveis, o manejo de temperatura e de umidade relativa (UR) é um dos pontos críticos em termos de Boas Práticas de Fabricação. O resfriamento rápido significa que a temperatura do produto é reduzida até próximo da temperatura ideal de armazenamento e dentro de um período em que a qualidade não seja prejudicada. Existem várias maneiras para resfriar as frutas e as hortaliças, tais como a imersão em água fria ou em uma mistura de gelo quebrado e água, exposição em uma câmara fria, ou uso de ar forçado.

Cada fruta tem um método ideal de resfriamento, e o método ideal para o mirtilo, a framboesa e a amora-preta é o ar forçado, pois a qualidade destas frutas é prejudicada com contato com água. A manutenção da UR aos 90 a 95% é importante para minimizar a desidratação durante o período do resfriamento até 2°C. Após resfriadas, as frutas devem permanecer sob as condições refrigeradas (0 a 2°C; 90 a 95% UR), mantendo a "cadeia de frio" durante as etapas seguintes de transporte e comercialização.

Outro fator crítico à qualidade pós-colheita é o tempo à exposição da temperatura ambiental depois da colheita. Um estudo com o morango ilustra a importância do manejo da temperatura nesta fase. As frutas foram resfriadas até 5°C 1 hora ou 6 horas após a colheita e armazenadas durante 7 dias sob 2°C/90% UR. Os morangos com 1 hora de at raso tiveram menos incidência de podridões do que aqueles com 6 horas (NUNES et al., 2005). É muito provável que o mirtilo, a framboesa e a amora-preta tenham uma sensibilidade parecida com a do morango.

Em resumo, a manutenção da qualidade das frutas pequenas depende de uma série de etapas integradas. Estas etapas começam no campo de produção, a partir da colheita de frutas maduras, e continuam nas etapas seguintes de beneficiamento, resfriamento, transporte e comercialização. Assim, os produtores podem alcançar ainda mais mercados.



## 6. Agradecimentos

O autor agradece o convite da Dra. Ana Cristina Krolow, Embrapa Clima Temperado, para poder participar neste evento. A revisão do texto foi feita por Márcio Eduardo Canto Pereira e é apreciada.

## 7. Referências bibliográficas

- COOK, R. **World production and consumption trends for blueberry, raspberry and strawberry**. Ag-View Consulting. 2008. Disponível em: <<http://www.chilealimentos.com/medios/2009/asociacion/NoticiasChilealimentos2009/2009/Cook.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2009.
- DELONG, J. M.; PRANGE, R.K.; BISHOP, C.; HARRISON, P. A. The influence of 1-MCP on shelf-life quality of highbush blueberry. **HortScience**, v. 38, p. 417-418, 2003.
- FAO. **FAOSTAT**. 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 1 mar. 2009.
- HALVORSEN, B. L.; HOLTE, K.; MYHRSTAD, M.C.W.; BARIKMO, I.; HVATTUM, E.; REMBERG, S.F.; WOLD, A.-B.; HAFFNER, K.; BAUGERØD, H.; ANDERSEN, L. F.; MOSKAUG, J.Ø.; JACOBS JUNIOR, D. R.; BLOMHOFF, R. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. **Journal of Nutrition**, v. 132, p. 461-471, 2002.
- HANCOCK, J. F. Introduction: the taxonomy, botany, and culture of *Vaccinium*. In: CARUSO, F. L.; RAMSDELL, D D.C. (Ed.). **Compendium of Blueberry and Cranberry Diseases**. Saint Paul: APS, 1995. p. 1-5.
- HASSIMOTTO, N. M.; MOTA, R.V.; CORDENUNSI, B.R.; LAJOLO, F.M. Physico-chemical characterization and bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* sp.) grown in Brazil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 702-708, 2008.
- MOYER, R. A.; HUMMER, K. E.; FINN, C. E.; FREI, B.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins, Phenolics, and Antioxidant Capacity in Diverse Small Fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*. **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, p. 519-525, 2002.
- NUNES, M. C. N.; MORAIS, A. M. M. B.; BRECHT, J. K.; SARGENT, S. A.; BARTZ, J. A. Prompt cooling reduces incidence and severity of decay caused by *Botrytis cinerea* and *Rhizopus stolonifer* in strawberry. **HortTech.**, v. 15, p. 153-156, 2005.
- PERKINS-VEAZIE, P. Blueberry. In: GROSS, K.; WANG, C. Y.; SALTVEIT, M. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks**. Beltsville: USDA, 2004a. Disponível em: <<http://www.ba.ars.usda.gov>>. Acesso em: 1 mar. 2009. (Handbook, 66.).
- PERKINS-VEAZIE, P. P. Raspberry. In: GROSS, K.; WANG, C. Y.; SALTVEIT, M. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks**. Beltsville: USDA, 2004b. Disponível em: <<http://www.ba.ars.usda.gov>>. Acesso em: 1 mar. 2009. (Handbook, 66.).
- PERKINS-VEAZIE, P. P. Blackberry. In: GROSS, K.; WANG, C. Y.; SALTVEIT, M. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks**. Beltsville: USDA, 2004c. Disponível em: <<http://www.ba.ars.usda.gov>>. Acesso em: 1 mar. 2009. (Handbook, 66.).
- POSTHARVEST TECHNOLOGY RESEARCH & INFORMATION CENTER. **Postharvest Technology Center**. Davis: University of California, 2010. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/>>. Acesso em 1 mar. 2009.
- PRITTS, M. P. Introduction. In: ELLIS, M. A.; CONVERSE, R.H.; WILLIAMS, R. N.; WILLIAMSON, B. (Ed.). **Compendium of raspberry and blackberry diseases and insects**. St. Paul: APS Press, 1991. p. 1-2.
- SARGENT, S. A.; BRECHT, J. K.; FORNEY, D. C. F. Blueberry harvest and postharvest operations: quality maintenance and food safety. In: CHILDERS, N. F.; LYRENE, P. M. (Ed.). **Blueberries: for growers, gardeners, promoters**. Gainesville: Dr. Norman F. Childers Publications, 2006. p. 139-152.
- SARGENT, S. A.; LYRENE, P. M.; FOX, A. J.; BERRY, A. D. Effect of harvest maturity and canopy cover on blueberry (*Vaccinium corymbosum*) fruit quality. **Proc. Fla. State Hort. Soc.**, 2009. No prelo.
- SOUSA, M. B.; CURADO, T.; NEGRÃO, F.; E VASCONCELLOS; TRIGO, M.J. **Qualidade pós-colheita**. [S.l.: s. n.], 2007. (AGRO, 556).
- THE PACKER. **Argentinian blueberry imports expected to rise**. Disponível em: <<http://thepacker.com/Import-blueberry-volumes-expected-down-sharply/Article.aspx?oid=942777&aid=680&fid=PACKER-TOP-STORIES>>. Acesso em: 8 nov. 2009a.
- THE PACKER. **International blueberry group proposed**. Disponível em: <<http://thepacker.com/International-blueberry-group-proposed/Article.aspx?articleid=941143>>. Acesso em: 17 nov. 2009b.
- USDA. National Agric. Stat. Serv. **Non-citrus fruits and nuts: 2008 summary**. [S.l.], 2009.
- USDA. **Nutritive Value of Foods**. [S.l.]: USDA: DHHS, 2002. (Home and Garden Bulletin, 72).
- WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. L. Total antioxidant capacity of fruits. **J. Agric. Food Chem.**, v. 44, p. 701-705, 1996.
- WEBER, C. A.; PERKINS-VEAZIE, P. MOORE, P. P.; HOWARD, L. Variability of Antioxidant Content in Raspberry Germplasm. **Acta Horticulturae**, n. 777, p. 493-497, 2008. Proceedings of the IXth International Rubus and Ribes Symposium.

WILLIAMSON, J. G.; LYRENE, P. M. **Blueberry varieties for Florida**. Gainesville: University of Florida, Horticultural Sciences Department, 2004. EDIS Publ. HS9567



## Propriedades funcionais das pequenas frutas

Márcia Vizzotto

O padrão de doenças sofreu uma grande variação nos últimos anos. No período anterior a década de 50 as principais doenças que insidiavam sobre a população eram as infecto-contagiosas, sendo estas responsáveis por mais de 40% dos óbitos e as doenças crônicas não transmissíveis responsáveis por menos de 25% dos óbitos. Atualmente, as doenças crônicas não transmissíveis respondem por mais de 60% dos óbitos e as infecto-contagiosas por menos de 10%. Esta mudança se deu por diversos fatores, dentre eles estão a redução da mortalidade e fecundidade; aumento na expectativa de vida e, conseqüentemente, no número de idosos; redução no consumo de alimentos saudáveis; aumento do consumo de alimentos processados ricos em açúcares e gorduras.

O número de novos casos de câncer, assim como outras doenças crônicas não-degenerativas cresce a cada ano no Brasil e no mundo. As perspectivas para a próxima década não são nada favoráveis. As fontes de substâncias carcinogênicas encontradas nos alimentos e no ambiente são inúmeras, tais como micotoxinas encontradas em amendoim, milho, nozes, arroz; nitrosaminas; conservantes encontrados nas carnes como os embutidos de salsicha, presunto, mortadela; conservas e pickles; hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) provenientes de fontes naturais (queimadas e vulcões) e da poluição ambiental e de alguns processamentos como a defumação, secagem e a torrefação; produtos derivados da queima de aminoácidos (aminas heterocíclicas aromáticas) como no ato de grelhar alimentos (carnes vermelhas, frango e peixe) e fritar; aditivos alimentares como os conservantes, corantes, reforçador de sabor; e os produtos químicos utilizados nos controles fitossanitários.

Muitas evidências demonstram uma relação positiva entre o consumo de frutas e hortaliças e os benefícios a saúde, sendo que um elevado percentual das mortes causadas por doenças crônicas não transmissíveis poderia ser prevenido com mudanças nos hábitos alimentares. A proteção promovida pelas frutas e hortaliças contra estas doenças está atribuída ao teor de compostos antioxidantes. Antioxidantes são substâncias que podem proteger as células do corpo dos danos causados por radicais livres, que são altamente reativos e podem levar ao aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis. As pequenas frutas são ricas em substâncias com características antioxidantes. Estas substâncias são produzidas naturalmente pela planta e são também chamadas de fitoquímicos, compostos bioativos, metabólitos secundário ou compostos secundários. Estas substâncias também contribuem com outras características que são muito importante como sabor, aroma e cor das frutas. Em uma comparação da capacidade antioxidante de diversas frutas observou-se o seguinte resultado mirtilo selvagem > romã > amora-preta > morango > mirtilo > framboesa > cranberry > ameixa > cereja > maçã. Estes resultados mostram o potencial das frutas de clima temperado e, principalmente, das pequenas frutas ou frutas vermelhas.

Vários trabalhos de pesquisa foram conduzidos na Embrapa Clima Temperado nos anos de 2007, 2008 e 2009 relacionados ao programa de melhoramento de mirtilo e amora-preta na busca de materiais que, além de características agrônomicas desejáveis, apresentem propriedades funcionais relevantes.

As pequenas frutas apresentam várias alegações de saúde como retardo do envelhecimento cerebral, prevenção de doenças neurodegenerativas, inibição de processos anti-inflamatórios, redução no risco de doenças cardiovasculares e do câncer. Alguns estudos in vivo onde, mirtilo foi oferecido à ratos, geralmente, através da dieta enriquecida, foram selecionados e as principais conclusões se seguem. O consumo de mirtilo leva a proteção do cérebro contra danos isquêmicos. O consumo de mirtilo melhora a memória de curto prazo, mas não interfere na memória de longo prazo. O consumo de mirtilo e morango protegem contra os efeitos nocivos da irradiação, influenciando, especialmente, a aprendizagem espacial e a memória. O consumo de mirtilo induz a saciedade podendo atuar como modulador no controle do peso corporal. Mudanças na alimentação em idade avançada, incluindo o mirtilo na dieta, podem retardar o declínio cognitivo associado ao envelhecimento. Dieta rica em mirtilo protege o coração dos danos causados por enfarto induzido e atenua a possibilidade de ocorrerem novas falhas cardíacas. Dieta rica em mirtilo reduz hipertensão. No caso da amora-preta e da framboesa os estudos in vivo são bem mais escassos.

Apesar de todas estas informações relacionando as pequenas frutas à prevenção de doenças crônicas sempre é questionado o quanto deve ser consumido destas frutas para que a saúde seja beneficiada. O recomendado para todas as pequenas frutas é o consumo diário de ½ copo destas frutas.

Existem vários fatores que podem afetar o conteúdo de compostos bioativos em pequenas frutas como os genéticos (espécie e cultivar), ambientais (temperatura, sol, chuva, luz), e agrônomico-tecnológicos (fertilização, mulching, controle fitossanitário, densidade de planta, ponto de maturação, armazenamento e processamento).

Em conclusão, o consumo de, pelo menos, cinco porções de frutas e hortaliças diariamente é recomendado. As pequenas frutas como o mirtilo, a amora-preta, a framboesa e o morango são ótimas opções para integrar uma alimentação saudável que em conjunto com outros fatores como a prática de exercícios físicos pode contribuir para uma melhor qualidade de vida.



## Cultivares de mirtilo promissoras para o Brasil

Luis Eduardo Corrêa Antunes

### Introdução

O mirtilheiro é uma frutífera que pertence à família Ericaceae e é classificado dentro da subfamília Vaccinioideae na qual encontra-se o gênero *Vaccinium* (BOWLING, 2000; TREHANE, 2004). O mirtilheiro produz frutos com diâmetro variando entre 8 a 20 mm, de sabor agridoce (CHILDERS; LYRENE, 2006), com diversas propriedades nutracêuticas (KALT et al., 2007). Para seu adequado desenvolvimento exige solos com pH entre 4,8 e 5,2 (BOWLING, 2000; TREHANE, 2004; CHILDERS; LYRENE, 2006).

No mundo existem três grupos principais de mirtilo cultivados comercialmente, os do grupo dos arbustos baixos (lowbush), altos (highbush) e olho de coelho (rabbiteye) (CHILDERS; LYRENE, 2006; STRIK, 2007).

O cultivo comercial do mirtilo está em franca expansão em países da América do Sul, como Chile, Argentina e Uruguai, com área de produção de aproximadamente 6.500 hectares. A expansão da cultura nestes países em grande parte é influenciada pela demanda da entressafra de países do hemisfério norte, como os Estados Unidos (STRIK, 2005; BRAZELTON; STRIK, 2007). Estas demandas de mercado podem gerar oportunidades de negócio para o setor produtivo brasileiro, desde que haja adoção de tecnologia apropriada para a produção e a utilização de cultivares adequadas (ANTUNES; MADAIL, 2005).

No Brasil as principais cultivares comercialmente plantadas pertencem ao grupo rabbiteye (ANTUNES; RASEIRA, 2006), que apresentam como características elevado vigor, plantas longevas, alta produtividade, tolerância ao calor e à seca, baixa exigência em frio, floração precoce, longo período entre floração e maturação (EHLENFELDT et al., 2007), frutos firmes e longa vida pós-colheita se conservado adequadamente. Entre as limitações das cultivares deste grupo destaca-se o desenvolvimento completo da coloração do fruto antes do ponto ideal de colheita, interferindo no sabor do mesmo, por se apresentarem mais ácidos e com tendência de rachar a epiderme em períodos chuvosos (GOUGH, 1994).

Se o acúmulo de horas de frio hibernal for insuficiente, dependendo da necessidade da cultivar, pode-se ter como consequência brotação e florescimento deficientes e, conseqüentemente, a reduzida produção. Esta variação existente quanto à necessidade de frio entre as cultivares faz com que possa haver escalonamento da produção, desde que sejam utilizadas, numa mesma área cultivares de maturação precoce, de meia estação e tardia (BOWLING, 2000) (Tabela 1).

Tabela 1. Necessidade de frio hibernal para superação de dormência de algumas cultivares de mirtilo, grupo highbush e rabbiteye.

Cultivar	Horas de Frio
<b>Highbush</b>	
Avonblue	300-400
Blue Ridge	500-600
Cape Fear	500-600
Misty	150
Cooper	400-500
Flordablue	150-300
Georgiagem	350-400
Gulf Coast	400-500
O'Neal	200-500
Sharpblue	150-300
Sunshine Blue	150
Santa Fé	500
<b>Rabbiteye</b>	
Bluebelle	400
Bluegem	400
Bonita	300
Briteblue	400

Fonte: Gough, 1991; Childers; Lyrene, 2006.

Na região Sul do Brasil há ampla distribuição de frio hibernal, com regiões de elevado acúmulo de horas de frio, como São Joaquim, Urubici, Bom Retiro (SC), Vacaria (RS) (mais de 600 horas de frio abaixo de 7,2°C) até regiões onde, praticamente, não há acúmulo (Figura 1). Esta variação climática leva à necessidade de se escolher adequadamente as cultivares para cada área. Os testes de cultivares são importantes para isso.



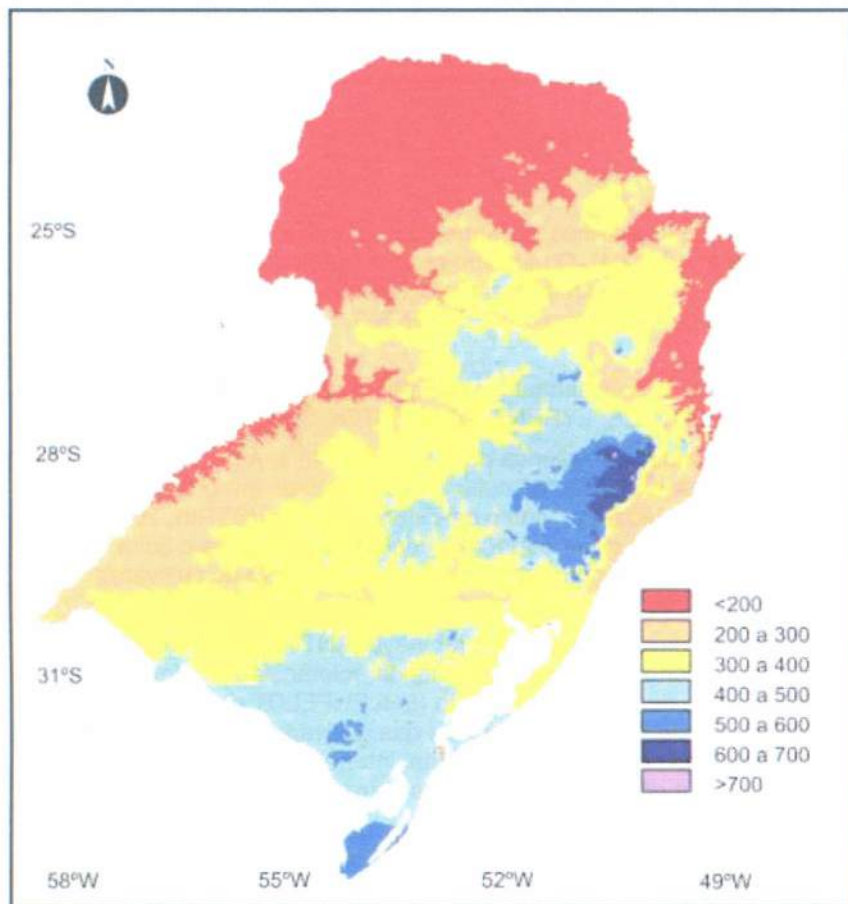


Figura 1. Horas de frio estimadas, de maio a setembro (abaixo de 7,2°C), na região Sul do Brasil.

As épocas de floração e/ou maturação podem variar conforme o ano e o local (MAKUS et al., 1995; YE et al., 2005; NESMITH, 2006; SMOLARZ, 2006; HUMMER et al., 2007). Neste sentido, antes de se escolher a cultivar, é importante a realização de estudos fenológicos da cultura. Esses estudos disponibilizam informações importantes e necessárias para se determinar quais cultivares são mais adaptadas às condições edafoclimáticas locais (SILVA et al., 2006) e quais são os períodos de concentração da produção, diminuindo-se os riscos de insucesso com a cultura.

A escolha das cultivares, em função das fenofases é fundamental, pois proporciona o escalonamento da produção, aumenta o período de oferta de frutos ao mercado, adaptando as tecnologias disponíveis àquela cultivar e região (SILVA et al., 2006).

Em trabalho realizado no campo experimental da Estação Experimental da Cascata (EEC) por Antunes et. al. (2008), pertencente à Embrapa Clima Temperado, localizada na região colonial de Pelotas, RS (coordenadas latitude 31°32' sul e longitude 52°21' oeste, a 160 m de altitude em relação ao nível do mar), foram avaliadas por três safras consecutivas: ciclo produtivo de 2003/04, 2004/05 e 2005/06, as cultivares de mirtilo do grupo rabbiteye: Bluebelle, Bluegem, Climax, Briteblue, Woordard, Delite; Powderblue e Florida, mantida sob manejo agroecológico sem a aplicação de insumos sintéticos. Os autores concluíram que as cultivares Bluebelle, Briteblue e Bluegem apresentam maior produção e número de frutos por planta, e maior produtividade, não havendo diferenças entre as cultivares para teores de sólidos solúveis totais, massa fresca e diâmetro longitudinal de frutos.

Em relação às cultivares em introdução, as principais foram lançadas pelo programa de melhoramento da Universidade da Florida e do USDA. 'Misty', 'O'Neal', 'Georgeagem', 'Sharp Blue', que estão entre as mais plantadas no Brasil. Entretanto, ainda não há dados oficiais publicados sobre o comportamento destas em campo.

Baseado em observações do padrão varietal existente em países como Chile e Argentina, cultivares como Star (Figura 2), Rebel, Emerald e Biloxi poderão ser testadas em nossas condições de baixo frio. Lançamentos recentes da Universidade da Florida como as cultivares Snowchaser, Primadonna (Figura 3), Springhigh, Farthing e Scintilla possuem a característica de baixa necessidade em frio (entre 50 a 150 horas), precoces, alta produção, cicatriz seca e boa qualidade, com peso de fruta superior a 2 gramas. Estas são patenteadas e para sua multiplicação necessitam de autorização de seus detentores.



Figura 2. Frutos da cultivar Star (Fonte: Luis E. C. Antunes).



Figura 3. frutos da cultivar Primadonna (Fonte: Luis E. C. Antunes).

Em relação às cultivares tardias, há cultivos em Vacaria, RS com Bluecrop, Duke e Elliott, sendo esta a mais tardia delas.

Portanto observa-se que há uma grande disponibilidade de cultivares que deverão ser primeiramente testadas quanto à sua adaptação para posteriormente serem cultivadas em larga escala. A Embrapa Clima Temperado vem nos últimos anos trabalhando no programa de melhoramento de mirtilo, sendo que atualmente conta com cerca de 10.000 seedlings a campo em avaliação, de cruzamentos realizados no Brasil e no exterior, a partir de sementes enviadas pela Universidade da Florida e USDA.

Vislumbra-se que a médio prazo poderão ser disponibilizadas cultivares adaptadas no clima e solo, encontrados nas principais regiões frutícolas do Brasil.

### Referências bibliográficas

- ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; RISTOW, N. C.; CARPENEDO, S.; TREVISAN, R. Fenologia, produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p. 1011-1015, 2008.
- ANTUNES, L. E. C.; MADAIL, J. C. M. Mirtilo: que negócio é esse? **Jornal da Fruta**, n.159, p.8, 2005.
- ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B. **Cultivo do mirtilo** (*Vaccinium* spp). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 99 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 8).
- BAPTISTA, M. C.; OLIVEIRA, P. B.; FONSECA, L. L. da; OLIVEIRA, C. M. Early ripening of southern highbush blueberry under mild winter conditions. **Acta Horticulturae**, n. 715, p.191-196, 2006.
- BOUNOUS, G.; BECCARO, G.; BAUDINO, M.; GIORDANO, R. Tecniche di produzione del mirtillo gigante in Italia. **Frutticoltura**, v. 65, n. 11, p.24-30, 2003.
- BOWLING, B. L. **The berry grower's companion**. Oregon: Timber Press, 2000. 284 p.
- BRAZELTON, D.; STRIK, B. Perspective on the U.S. and global Blueberry industry. **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 3, p. 144-147, 2007.
- CARTER, P. M.; CLARK, J. R.; STRIEGLER, R. K. Evaluation of southern highbush blueberry cultivars for production in southwestern Arkansas. **Hortecchnology**, v. 2, n. 2, p. 271-274, 2002.
- CHILDERS, N. F.; LYRENE, P. M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E. O. Painter Printing Company, 2006. 266 p.
- CORSATO, C. E.; SCARPARE FILHO, J. A.; VERDIAL, M. F. Fenologia do caquizeiro 'Rama Forte' em clima tropical. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p. 323-329, 2005.



EHLENFELDT, M. K.; ROWLAND, L. J.; OGDEN, E. L.; VINYARD, B. T. Floral bud cold hardiness of *Vaccinium ashei*, *V. constablaei*, and hybrid derivatives and the potential for producing northern-adapted rabbiteye cultivars. **HortScience**, v. 42, n. 5, p. 1131-1134, 2007.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, p. 255-258. 2000.

FISZMAN, L. Variedades y manejo cultural del arándano en Argentina. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 3. **Anais...** 2005. Vacaria: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p. 19-23. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 53).

GOUGH, R. E. **The highbush blueberry and its management**. Nova York: The Haworth Press, 1994. 272 p. (re-impressão 2006).

HUMMER, K.; ZEE, F.; STRAUSS, A.; KEITH, L.; NISHIJIMA, W. Evergreen production of southern highbush blueberries in Hawaii. **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 4, p. 188-195, 2007.

KALT, W.; JOSEPH, J. A.; SHUKITT-HALE, B. Blueberries and human health: a review of current research **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 3, p. 151-160, 2007.

MAKUS, D. J.; SPIERS, J. M.; PATTEN, K. D.; NEUENDORFF, E. W. Growth response of southern highbush and rabbiteye blueberry cultivars at three southern locations. In: GOUGH, R. E.; KORCAK, R. F. Blueberries: a century of research. Beltsville: New York: Food Products Press, 1995. p. 73-81.

NESMITH, D. S. Fruit development period of several rabbiteye blueberry cultivars. **Acta Horticulturae**, n. 715, p. 137-142, 2006.

NESMITH, D. S. Response of rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei* Reade) to the growth regulators CPPU and gibberellic acid. **HortScience**, v. 37, n. 4, p. 666-668, 2002.

SILVA, R. P. da; DANTAS, G. G.; NAVES, R. V.; CUNHA, M. G. da Comportamento fenológico de videria, cultivar Patrícia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. **Bragantia**, v. 65, n. 3, p. 399-406, 2006.

SMOLARZ, K. Evaluation of four blueberry cultivar growing in central Poland. **Acta Horticulturae**, n. 715, p. 81-84, 2006.

STRIK, B. Blueberry: an expanding world crop. **Chronica horticulturae**, v. 45, n. 1, p. 7-12, 2005.

STRIK, B. Horticultural practices of growing highbush blueberries in the ever-expanding U.S. and global scene. **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 3, p. 148-150, 2007.

SWAIN, P. A. W.; DARNELL, R. L. Production systems influence source limitations to growth in 'Sharpblue' southern highbush blueberry. **Journal American Society for Horticultural Science**, v. 127, n. 3, p. 409-414, 2002.

TREHANE, J. **Blueberries, cranberries and other vacciniums**. Cambridge: Royal Horticultural Society, 2004. 256 p.

WILLIANSO, J. G.; NESMITH, D. S. Evaluation of flower bud removal treatment on growth of young blueberry plants. **Hortscience**, v. 42, n. 3, p. 571-573, 2007.

WREGE, M. S.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; GARRASTAZU, M. C. Simulação do impacto do aquecimento global no somatório de horas de frio no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 14, n. 3, p. 1-11, 2006.

YE, Y. H.; AOKI, N.; KONISKI, N.; PATEL, N. Patterns of flower-bud differentiation, development, and growth habits of several blueberry (*Vaccinium* spp.) cultivar types grown in Japan and New Zealand. **Journal Japanese Society for Horticultural Science**, v. 74, n. 1, p. 1-10, 2005.

## Características e avaliações preliminares do comportamento de algumas cultivares de mirtilo em Vacaria, RS

Eduardo Pagot, Taisa Dal Magro, Itamar Serro

### Introdução

Dentre as pequenas frutas, o mirtilo tem despertado grande interesse pelos produtores. As boas perspectivas de mercado derivadas da curiosidade do consumidor por esta "fruta da longevidade" têm estimulado o aumento das áreas de cultivo em Vacaria, RS. Por esta razão, vem sendo executado, numa parceria entre a Emater/RS-Ascar e a Faculdade de Agronomia da Universidade de Caxias do Sul (UCS-Campus de Vacaria) o projeto "Tecnologias para o cultivo de amora, framboesa e mirtilo nos Campos de Cima da Serra", com o apoio da Associação dos Produtores de Pequenas Frutas de Vacaria (Appefrutas), Barra Grande Energia S.A. (BAESA), Pomar Blueberry e Secretaria Municipal de Agricultura de Vacaria. O objetivo do projeto consiste em avaliar agronomicamente cultivares de mirtilo em condições de campo, no período entre maio de 2009 e fevereiro de 2011. Em 2009, o trabalho foi executado tendo como ênfase a fenologia das cultivares. A metodologia do trabalho consistiu em implantarem-se duas unidades demonstrativas instaladas pela Emater/RS-Ascar com o apoio da BAESA e uma coleção de cultivares do Pomar Blueberry. Em cada uma das Unidades foram marcadas 4 plantas por cultivar e, em cada uma, 4 ramos, aleatoriamente. Foram avaliadas 8 cultivares (Beckyblue, Brightwell, Climax, Georgia Gem, Misty, O'Neal e Sharpblue) durante os meses de julho a novembro de 2009, tendo como base a escala de estádios fenológicos proposta por Childers e Lyrene (2006) (Figura 1).

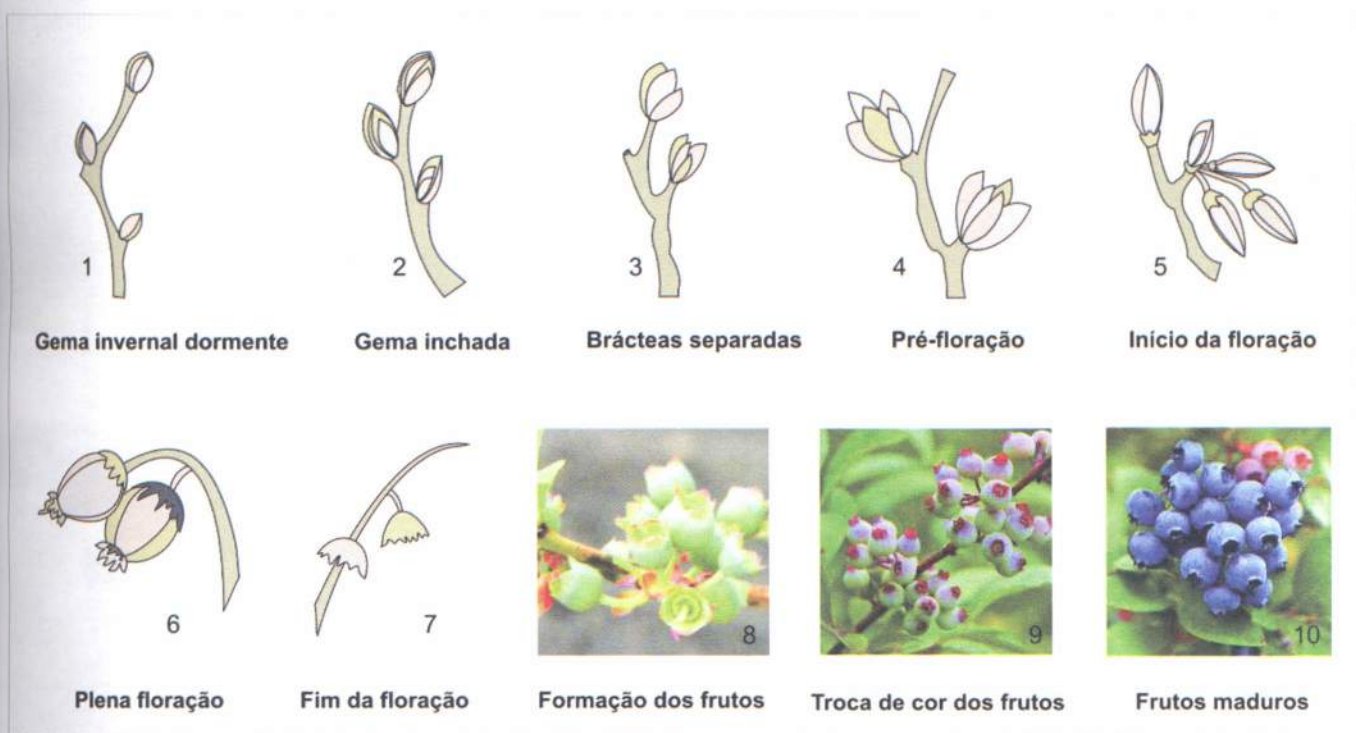


FIGURA 1. Estádios fenológicos do mirtilo (Fonte: CHILDERS; LYRENE, 2006, adaptado).

### Cultivares avaliadas

A seguir são apresentadas as cultivares avaliadas no Projeto, bem como suas principais características.

#### Beckyblue

Pertencente ao grupo Rabbiteye, a cultivar Beckyblue exige entre 300 e 400 horas de frio. Produz frutos grandes, redondos e firmes, com bom sabor e epiderme de cor azul média. A planta é vigorosa e possui hábito de crescimento ereto. A cultivar não é autofértil e, portanto, necessita de polinização cruzada (Figura 2).





FIGURA 2. Aspecto da planta e das frutas de mirtilo cv. Beckyblue. Fotos: Eduardo Pagot.

### **Brightwell**

Pertence ao grupo Rabbiteye. Foi lançada em 1981 pela Universidade da Georgia-Tifton. A planta é vigorosa, ereta e altamente produtiva. Requer cerca de 300 horas de frio. Produz frutos de tamanho médio, de tonalidade azul média, com boa cicatrização, firmeza e sabor. Apresenta desenvolvimento inicial e estabelecimento rápido da planta. É uma cultivar com ciclo de maturação intermediário. Dentre as cultivares do grupo Rabbiteye, é uma das mais plantadas nos últimos 15 anos no Brasil (Figura 3).



FIGURA 3. Aspecto da planta e das frutas de mirtilo cv. Brightwell. Fotos: Eduardo Pagot.

### **Climax**

Pertence ao grupo Rabbiteye. Foi lançada em 1974 pela Universidade da Georgia-Tifton. A planta é de médio vigor e porte ereto. Produz bagas de tamanho médio, coloração azul média, boa cicatrização e bom sabor, com excelente firmeza. Sua produção é de ciclo precoce (Figura 4).

### **Georgia Gem**

A cultivar Georgia Gem pertence ao grupo Southern Highbush e exige cerca de 400 horas de frio para quebra da dormência. Apresenta rápido estabelecimento. Possui hábito de crescimento semi-vertical e é moderadamente vigorosa. As frutas apresentam muito boa coloração e qualidade, com boa cicatrização no pedúnculo, mediana firmeza da polpa e sabor agradável (Figura 5).

### **Misty**

Pertencente ao grupo Southern Highbush, esta cultivar foi lançada em 1990 pela Universidade da Flórida. A planta é vigorosa, ereta e altamente produtiva, requerendo 300 horas de frio para quebra da dormência. As bagas são azuis-claras, grandes, com boa cicatrização na região do pedúnculo e com excelentes atributos de firmeza e sabor (Figura 6).





FIGURA 4. Aspecto da planta de mirtilo cv. Climax. Fotos: Eduardo Pagot.



FIGURA 5. Aspecto da planta e das frutas de mirtilo cv. Georgia Gem. Fotos: Eduardo Pagot.

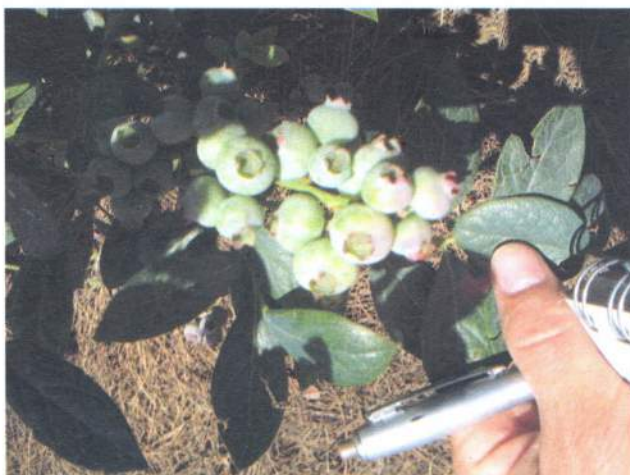


FIGURA 6. Aspecto da planta e das frutas de mirtilo cv. Misty. Fotos: Eduardo Pagot.

#### O'Neal

Lançada em 1987 pela Universidade da Carolina do Norte, a cultivar O'Neal pertence ao grupo Southern Highbush e requer 400 a 500 horas de frio para quebra da dormência. A planta é vigorosa e tem hábito de crescimento que proporciona boa abertura dos ramos. As bagas são de tamanho grande, de coloração azul-escura, com boa cicatrização e firmeza, bom sabor e doces. É uma cultivar de ciclo precoce, amadurecendo antes que 'Misty'. Tem sido uma das cultivares mais amplamente difundidas e bem sucedidas na região de Vacaria (Figura 7).





FIGURA 7. Aspecto da planta e de mirtilo cv. O'Neal. Fotos: Eduardo Pagot.

### **Sharpblue**

Foi lançada em 1975 pela Universidade da Flórida e pertence ao grupo Southern Highbush. A planta é vigorosa e requer 200 a 300 horas de frio para quebra da dormência. É suscetível à ferrugem da folha. As flores são parcialmente auto-férteis e apresenta floração e maturação precoces. As bagas são firmes, de tamanho médio, coloração azul média e com bom sabor (Figura 8).



FIGURA 8. Aspecto da planta e das frutas de mirtilo cv. Sharpblue. Fotos: Eduardo Pagot.

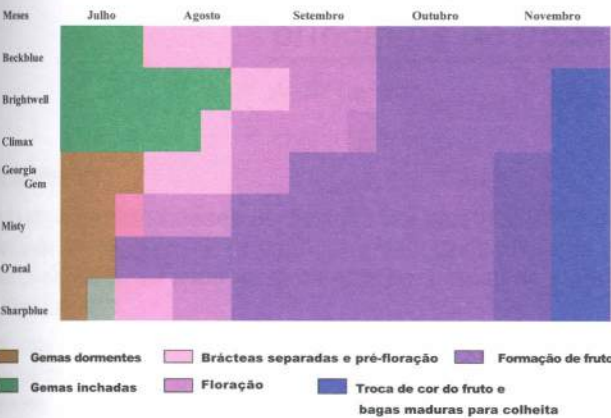
### **Avaliação da fenologia**

Com base na escala de estádios fenológicos, foram avaliadas as oito cultivares em três locais do município de Vacaria, denominadas como UD Fazenda da Estrela, UD São Jose da Barauna e UD Pomar Blueberry. As duas primeiras pertencem a produtores particulares e a terceira, ao Pomar Blueberry. Na Figura 9, são apresentados os resultados da avaliação efetuada em 2009, a qual deverá ser complementada, como parte do Projeto em andamento, com as avaliações de produção e qualidade, bem como as mesmas avaliações para os ciclos de 2010 e 2011 (Figura 9).

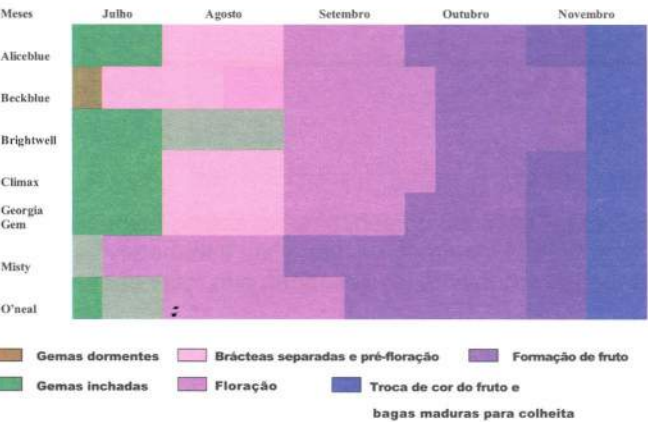
### **Referências bibliográficas**

- PAGOT, E. **Cultivo de pequenas frutas**: amora-preta, framboesa, mirtilo. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2006. 41 p.
- CHILDERS, N.; LYRENE, P. M. **Blueberries for growers, gardeners and promoters**. Florida: E. O. Painttner, 2006.

UD Claudio



UD Lauri



UD Olavo

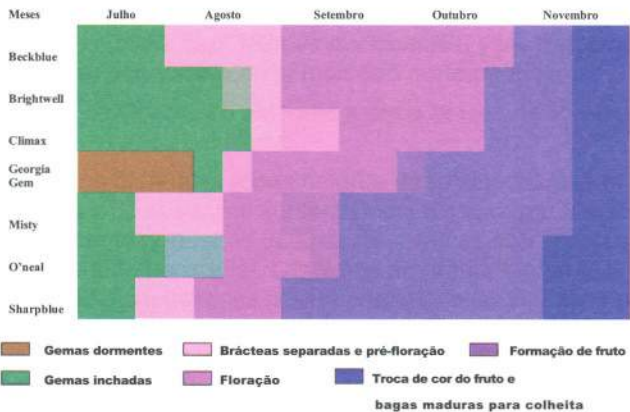


FIGURA 9. Fenologia de 8 cultivares de mirtilo no ciclo 2009 em três pomares de Vacaria, RS.



## Frambuesas: variedades, sistemas de conducción y principios de poda

Anibal Caminiti

### Resumen

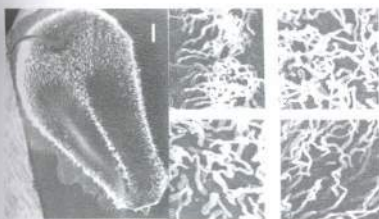
El cultivo de frambuesas se destaca por alcanzar una buena rentabilidad en pequeñas unidades productivas, su rápida entrada en producción (un año para variedades bifloras y dos para las variedades unifloras), su demanda intensiva de mano de obra, su altos rendimientos por unidad de superficie y el elevado valor que pagan los consumidores por estos frutos frescos.

Sin embargo, algo más del 85% del volumen anualmente comercializado en el mundo, corresponde al de la frambuesa congelada. Este producto es considerado un commodity de alto valor, países como Serbia, Polonia, Chile y Estados Unidos en su conjunto concentran aproximadamente el 50% de la producción mundial y operan más del 80% del mercado internacional, ubicándose esta demanda casi exclusivamente en el hemisferio norte.

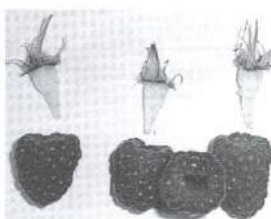
Las frambuesas pertenecen a la familia botánica de las *Rosáceas*, género *Rubus*, un amplio género en donde las frambuesas rojas (*Rubus idaeus*) es la especie más cultivada del ámbito mundial, otras especies de frambuesas destacadas son las frambuesas negras o "black cap" (*Rubus occidentalis*) y las frambuesas púrpuras (*Rubus neglactus*), ambas especies solo revisten cierto valor económico en el mercado norteamericano.

El frambueso rojo o europeo, originario de Grecia, se extendió a otros países de Europa como Italia, Países Bajos e Inglaterra, para posteriormente llegar a América del Norte.

Su planta es un arbusto perenne de tallos bianuales (comúnmente denominadas cañas ó vástagos), que crecen anualmente desde el cuello de la planta y de sus tallos subterráneos, alcanzando alturas variables entre 0.90 y 2 m de altura. Estas cañas presentan generalmente pequeñas espinas. Sus raíces son fibrosas, delgadas y superficiales, las que se extienden en gran medida en sentido horizontal. Las flores se presentan en racimos terminales sencillos, son pequeñas y de color mayoritariamente blanco, llevadas por un pedúnculo largo y espinoso, un cáliz de sépalos persistentes y cinco pétalos caducos, numerosos estambres y pistilos libres inscriptos en un receptáculo convexo. Cada pistilo tiene un ovario con una celda que encierra un óvulo, del cual se desarrolla una pequeña drupa. El fruto, denominado frambuesa, esta constituido por un grupo de drupas convexas, deprimidas y rugosas que se destacan fácilmente. Cada drupa se relaciona entre sí por microfilamentos que los mantiene unidos conformando una polidrupa o conjunto de frutos propiamente dicho (frambuesa), y que a su madurez se desprende fácilmente de un receptáculo caroso, el cual queda adherido a la planta.



Drupa de frambuesa. Microfoto



Frutos y receptáculos

De acuerdo a su comportamiento fructífero, los frambuesos se dividen en dos grandes grupos:

- 1) **Reflorescentes, remontantes o bíferos.** Son aquellas variedades en las que sus cañas fructifican durante el mismo año de su formación o crecimiento, y tienen la particularidad de volver a fructificar durante la primavera del año siguiente, emitiendo laterales fructíferos en el resto de la caña que no alcanzó a fructificar el año anterior. Su cosecha se extiende durante los meses de primavera, verano y otoño, con un intervalo productivo durante el cambio de cañas, y una mayor concentración en la producción tardía, esta característica se debe considerar en planteos que requieran abastecer mercados de fruta fresca.
- 2) **No reflorescentes, no remontantes o uníferos.** Este otro grupo de variedades se caracteriza por fructificar sobre las cañas desarrolladas durante el año anterior. Son en general variedades apropiadas para aquellos planteos de cultivos de escala con destino al procesamiento, por concentrar su cosecha en un menor período de tiempo.

### Selección de Variedades

Inicialmente se debe tener en cuenta dos aspectos básicos:

1. **Destino de la fruta:** La fruta con destino al mercado de fresco requiere reunir ciertos atributos específicos en torno a su mayor calidad y mejor vida post cosecha. En tanto la fruta con destino industrial debe considerar ciertos requisitos de acuerdo a su tipo de procesamiento, por ejemplo un buen fruto para congelar IQF no debe desgranarse con facilidad, como un buen fruto con destino a jugo, debe reunir adecuados niveles de pH, azúcares y cantidad de semillas.



La calidad de los frutos está dada por su sabor, firmeza, intensidad y estabilidad del color, brillo, azúcares y acidez.

2. Tipo de cosecha: Las frambuesas pueden cosecharse en forma manual o mecanizada. Cuando se plantea un proyecto con cosecha mecanizada, es importante evaluar la variedad a implantar, ya que no todos los cultivares cuentan con aptitud para este tipo de cosecha tecnificada.

Definidos estos ítems, se deben considerar los aspectos agronómicos mas apropiados para el ambiente productivo:

- Aptitud para el ambiente: requerimiento horas frío, heladas, vientos, insolación, etc.;
- Productividad: cantidad y época de cosecha;
- Calidad del material vegetal;
- Sanidad y resistencia a enfermedades propias del ambiente regional.

Cuando se debe considerar la productividad, es importante reconocer que el componente del rendimiento de un frambueso está determinado por:

- *El número de cañas distribuido por metro lineal;*
- *La densidad en la que fue implantada la parcela (distancia entre hileras y entre plantas);*
- *El número de laterales fructíferos por cañas* (relacionado a la talla de la caña, cantidad de yemas por caña y yemas brotadas, donde influye la acumulación de horas frío y una sumatoria térmica adecuada);
- *El número de frutos por lateral fructífero* (relacionado a la longitud del lateral, inducción y diferenciación floral y ubicación del lateral);
- *Peso del fruto* (relacionado con su rasgo varietal, el vigor de las plantas y el calibre de sus cañas, nutrición y riego).

$$\text{Rendimiento Potencial (kg/ha)} = (\text{cañas/m} \times \text{laterales/cañas} \times \text{fruto/laterales} \times \text{peso del fruto}) \times 3,3$$

Nota: El factor 3,3 se considera cuando la densidad de plantación dispone hileras distantes cada 3 m (3.333 m de hileras por hectárea/1.000 grs./kg)

En el caso de variedades refflorecientes, su rendimiento total está determinado por la suma del rendimiento potencial de cañas más el rendimiento potencial de los retoños.

Las pérdidas de fruta real en este cultivo son considerables, ocasionado por condiciones climáticas adversas como lluvia, viento, altas temperaturas o por problemas atribuibles a la cosecha, por lo cual su rendimiento real está determinado en un 60 a 70% del rendimiento potencial estimado.

$$\text{Rendimiento Real (kg/ha)} = \text{Rendimiento total} \times 0,6$$

Las variedades mas difundidas en el mundo son elegidas por las cualidades antes descritas y su mejor aptitud productiva en los distintos ambientes, tecnología empleada y mercado objetivo. En Polonia y Serbia el 95% de sus cultivos corresponden a la variedad *Willamette*, un cultivar que tiene como destino principal el procesamiento, desarrollado en 1940 en los Estados Unidos. En los estados estadounidenses de Oregón y Washington, el 80% de la variedad mas cultivada corresponde a *Meeker*, otra variedad americana creada en 1967 con excelentes cualidades para su cosecha mecanizada y congelado IQF. En países como Francia, Italia o el Reino Unido, donde es valorada la fruta de calidad para el mercado de fresco, el cultivar más destacado es *Tulameen*. En España, país especializado en la producción bajo cubierta, *Glen Lyon* y *Polka* son por hoy sus principales cultivares. *Heritage* es la variedad mas implantada en Chile, con el 84% de su superficie, mientras que en México predominan las variedades modernas con licencia controlada como *Maravilla* y *Marcela*, y su principal destino es el mercado de fruta fresca.

#### Variedades más cultivadas



Meeker



Tulameen



Willamette



Heritage

El desarrollo de nuevas variedades es permanente y de franca evolución, los países que se encuentran a la vanguardia en esta investigación son los Estados Unidos, Reino Unido, Polonia, Serbia, Canadá y Suiza.



## Variedades Actualmente más Desatacadas en el Ámbito Mundial

Reflorocientes	No Reflорocientes
<i>Heritage</i>	<i>Tulameen</i>
<i>Autumn Bliss</i>	<i>Glen Lyon</i>
<i>Polka</i>	<i>Willamette</i>
<i>Himbo Top</i>	<i>Meeker</i>
<i>Autumn Britten</i>	<i>Chilliwick</i>
<i>Caroline</i>	<i>Cascade Delight</i>
<i>Marcela</i>	<i>TulaMagic</i>
<i>Polana</i>	<i>Octavia</i>
<i>Maravilla</i>	<i>Glen Ample</i>
<i>Autumn Tresaure</i>	<i>Coho</i>
<i>Nova</i>	<i>Cowichan</i>
<i>Joan Squire</i>	
<i>Joan J</i>	
<i>Isabel</i>	

## Sistemas de Conducción

Las hileras de frambuesas deben contemplar algún sistema de tutorado que permita conducir una planta erguida para contener la carga de fruta en sus débiles cañas, que de otra manera se vencerían, arqueándose y dificultando su manejo.

Existen varios sistemas de tutorado: “*espaldera simple*”, “*espaldera en V*” (o cruz de Lorena invertida), “*doble corredera de alambres*”, “*tutorado con mayas*”, entre otros. El sistema a elegir debe ser el más apropiado según sea su tipo de cosecha (manual o mecanizada), densidad de plantación y tamaño del predio.

En plantaciones con cosecha manual y labranza mecanizada, una densidad habitual de plantación es con hileras distantes cada 3 m, en estos casos el “*sistema en V*” o el de “*doble corrida de alambres*” son los mas difundidos, porque permiten manejar de manera ordenada una mayor densidad de plantas por metro lineal de cultivo.

Estas estructuras disponen a los postes cada 8 a 10 m unos de otros, las *espalderas en V*, llevan en cada uno de estos postes 2 crucetas de madera o hierro, una primera inferior ubicada a unos 50 – 70 cm del suelo y de 40 cm de largo, y una superior, distante entre 1,60 a 1.90 m del suelo (dependiendo del caracter varietal y vigor del cultivo) y unos 70 - 80 cm de largo. Por los extremos de cada una de estas crucetas se extiende un hilo de alambre, ubicándolo a las cañas en su espacio interior, y siendo atadas en los alambres superiores.



Sistema en V



Sistema Doble Corrida de Alambres

## Principio de la Poda

La poda del frambueso debe promover el máximo vigor del cultivo en busca de la mayor productividad posible. Existen pautas generales que hacen a la eliminación total de las cañas una vez concluida su fructificación, segundo verde o año de vida, considerando el caracter bianual de estas, realizando un corte basal al ras del suelo.

Se debe mantener un “*raleo*” exigente de aquellos retoños no productivos, de escaso y débil vigor, enfermos, insertados fuera de la hilera productiva o en número excesivo, ya que su permanencia deteriora la productividad del huerto.

Una adecuada densidad de cañas puede ser entre 10 y 25 por metro de hilera, su óptimo está entre 15 y 20 cañas. El exceso de cañas disminuye el porcentaje de brotación de laterales y aumenta la competencia entre estos, generando una merma importante de la productividad.



Dependiendo del comportamiento fructífero de la variedad y del objetivo productivo del cultivo, existen diversos manejos posibles de definir.

Las *variedades no refflorecientes* se pueden manejar realizando una poda “**con despunte invernal**” o “**sin despunte**” (despunte de la porción terminal de la caña). Si bien la fruta de mejor calidad se genera en los laterales de la región apical, el despunte de plantas vigorosas promueve una menor cantidad de frutos por planta con una mejora general del calibre, si esta fruta se destina al mercado de fresco. Un manejo sin despunte terminal de las cañas, con el arqueado o tutorado de las mismas, permite obtener una mayor productividad por planta, independientemente de la diversidad de calibre, siendo este caso un manejo mas adecuado para el destino de fruta para procesamiento.



Con despunte apical



Sin despunte apical - Arqueado

Las *variedades refflorecientes* pueden manejarse a partir de dos podas básicas. Una “**poda de otoño**” que tiene por objeto eliminar la porción superior de la caña anual que ha llegado a fructificar, florecer y hasta estimular yemas florales en esa temporada. De esta manera, esta caña en su segundo verde (próxima primavera), emitirá nuevos laterales productivos brindando una producción temprana. En tanto crecen los nuevos retoños que brindarán producción en ese mismo año, durante los meses de verano y otoño.

Una segunda poda posible es cortando “**al ras**” todas las cañas productivas una vez concluida la caída de las hojas (otoño-invierno), de esta manera se genera una sola producción que se extiende durante los meses de verano y otoño, sobre la caña/retoño de ese año.

Otra técnica implementada con este tipo de frambuesos es el “**despunte en verde**” de los retoños anuales. Tiene por objeto retrasar la época de cosecha, extendiendo este período de acuerdo a las necesidades del mercado. Su retraso depende de la época en que se realice este corte, que puede efectuarse entre los meses de octubre a enero, logrando así un atraso en el inicio de cosecha de unos 75 a 80 días. Esta intervención genera la anulación de la dominancia apical, en tanto promueve el desarrollo de laterales largos y productivos.





## Manejo de pragas na cultura do morangueiro

Marcos Botton, Daniel Bernardi, Dori Edson Nava, Uemerson Silva da Cunha e Mauro Silveira Garcia

No Estado do Rio Grande do Sul, o morangueiro é cultivado tradicionalmente em três regiões distintas, destacando-se o vale do rio Caí (Bom Princípio, Feliz e São Sebastião do Caí), Serra Gaúcha (Bento Gonçalves, Caxias do Sul, Farroupilha e Flores da Cunha) e região Sul (Pelotas, Turuçu e São Lourenço do Sul). Recentemente, novos pólos produtores têm sido estabelecidos como é o caso dos municípios de Ipê e Vacaria. Essas regiões caracterizam-se pelo clima frio permitindo a oferta de morangos em praticamente todo o ano (PAGOT; HOFFMANN, 2003).

Um dos aspectos de grande relevância na cultura do morangueiro diz a respeito à incidência de pragas resultando num número significativo de aplicações de inseticidas e acaricidas durante o ano. Este fato, aliado ao reduzido número de inseticidas autorizados para uso na cultura (Tabela 1), ao cultivo sob plástico que dificulta a lavagem dos produtos aplicados, tem resultado em elevados índices de inconformidades em relação à presença de resíduos de agrotóxicos nos frutos (ANVISA, 2009).

Dentre as principais pragas associadas à cultura do morangueiro destaca-se o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), do enfezamento (*Phytonemus pallidus*) e branco (*Polyphagotarsonemus latus*), os pulgões (*Chaetosiphon fragaefolii* e *Aphis forbesi*) que normalmente estão associados a formigas (*Solenopsis*), as lagartas-desfolhadoras (*Spodoptera* spp. e *Agrotis* spp.), a broca-do-morangueiro *Lobiopa insularis*, o trips das flores *Frankiniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) e coleópteros pragas de solo (Scarabeídeos e Curculionídeos) (SALLES, 2003; ANTONIOLLI et al., 2007). Além destes artrópodes pragas, também se observa o dano causado por lesmas e caracóis *Vaginula* sp. e *Helix aspersa* (Moluscos), ratos e pássaros. Neste trabalho, são apresentadas informações sobre a biologia das principais espécies pragas associadas à cultura do morangueiro, indicando-se estratégias para o monitoramento e controle (Tabela 2).

### Novas tecnologias e desafios para o manejo de pragas na cultura do morangueiro

Com o objetivo de racionalizar o emprego de inseticidas/acaricidas na cultura do morangueiro e produzir frutas de qualidade, novas alternativas de controle estão em fase final de registro. O emprego de ácaros predadores encontra-se disponível comercialmente ([www.promip.agr.br](http://www.promip.agr.br)) com resultados promissores também na região Sul. Produtos à base de nim, com garantia de qualidade e atividade biológica comprovada para ácaros e pulgões também encontra-se em fase de registro. Para o manejo de trips e lagartas, o spinetoran, inseticida do grupo químico naturalyte foi avaliado e validado devendo estar disponível para uso pelos produtores a partir da safra 2009/10. Para o manejo da broca-do-morangueiro, o uso de armadilhas atrativas no interior dos canteiros é uma alternativa importante para o controle da praga evitando a pulverização de produtos na pré-colheita dos frutos.

Dentro deste contexto, com a recente implantação de uma biofábrica para a produção de nematóides entomopatogênicos, também merece destaque o potencial de uso destes agentes de controle para o manejo de pragas de solo com destaque para as larvas de Scarabaeidae e Curculionidae. Por outro lado, um dos grandes desafios para o manejo de pragas na cultura dizem respeito a busca de alternativas para o controle do ácaro-do-enfezamento e estratégias para o manejo da resistência aos acaricidas em relação ao ácaro rajado.

A expansão da produção de morango no Brasil em níveis competitivos exige que a questão da presença de resíduos de agrotóxicos não permitidos para uso na cultura seja resolvida. Desta forma, acredita-se que o uso do monitoramento associado à disponibilidade de novas ferramentas para o manejo apresentadas neste artigo auxiliarão no controle das principais pragas reduzindo significativamente o uso de inseticidas não autorizados na cultura.

### Referências bibliográficas

- ANVISA. **Divulgação monitoramento de agrotóxicos em alimentos**. Disponível em: <<http://anvisa.gov.br/divulga/noticias>>. Acesso em: 16 abr. 2009.
- ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. São Paulo: FNP, 2008.
- ANTONIOLLI, L. R.; MELLO, G. W.; ANTUNES, L. E. C.; BOTTON, M.; SATO, M. E.; FERLA, N. J.; SOUZA, R. T. de; SANHUEZA, R. M. V. **Boas práticas na cultura do morangueiro**. Porto Alegre: SEBRAE, 2007. (Boletim Técnico)
- ANTUNES, L. E. C.; REISSER JUNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da fruta**, Lages, v. 15, n. 191, p. 22-24, 2007.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Sistema de Produção do Morango**. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/sistemas/morango/cap05.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2009.
- FORNARI, R.; BOTTON, M. Avaliação de atrativos alimentares para o monitoramento de *Lobiopa insularis* (Castelnau, 1840) (Col: Nitidulidae) na cultura do morangueiro. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA UVA E VINHO, 6.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 2., 2008, Bento Gonçalves.
- Resumos...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. p. 36.
- IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Pólos de produção do morango**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/vertexto>>. Acesso em: 11 jun. 2009.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SCIVITTARO, W. B. Mudanças certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 108, n. 655, 2005.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS. **Anais...**Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho (Documentos 37),v.1, 64p. 2003.

SALLES, L. A. B. Pragas. In: FORTES, J. F.; OSÓRIO, V. A. (Ed.). **Morango: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 2003. p. 23-28.

STRAND, L. L. **Integrated pest management for strawberries**. 2nd ed. Berkeley: University of California Agriculture and Natural Resources, 2008. p.176. (Publication 3351)



Tabela 1: Inseticidas e Acaricidas Registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para controle de pragas na cultura do morangueiro.

Acaricidas		
Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Grupo Químico (Classificação IRAC - <a href="http://www.irac-br.org.br/">http://www.irac-br.org.br/</a> )
Abamectin Nortox	Abamectina	Grupo Químico 6 (Ativadores dos canais de cloro)
Abamectin Prentiss	Abamectina	Grupo Químico 6 (Ativadores dos canais de cloro)
Danimen 300 EC	Fenpropatrina	Grupo Químico 3 (Moduladores dos canais de sódio)
Kraft 36 EC	Abamectina	Grupo Químico 6 (Ativadores dos canais de cloro)
Meothrin 300	Fenpropatrina	Grupo Químico (Moduladores dos canais de sódio)
Omite 720 EC	Propargito	Grupo Químico 12C (Inibidores da fosforilação oxidativa, interrupção da síntese de ATP) (Inibidores da ATP sintase)
Ortus 50 SC	Fenpiroximato	Grupo Químico 21 (Inibidores da cadeia de transporte de eletros, Sítio 1)
Sulficamp	Enxofre	Inorgânico
Sumirody 300	Fenpropatrina	Grupo Químico 3 (Moduladores dos canais de sódio)
Veomite	Propargito	Grupo Químico 12C (Inibidores da fosforilação oxidativa, interrupção da síntese de ATP) (Inibidores da ATP sintase)
Veomite B	Propargito	Grupo Químico 12C (Inibidores da fosforilação oxidativa, interrupção da síntese de ATP) (Inibidores da ATP sintase)
Vertimec 18 EC	Abamectina	Grupo Químico 6 (Ativadores dos canais de cloro)
Inseticidas		
Actara 250 WG	Tiametoxam	Grupo Químico 4 (Agonista/Antagonista dos receptores nicotínicos da acetilcolina)
Karate Zeon 50 CS	Lambda-cialotrina	Grupo Químico 3 (Moduladores dos canais de sódio)
Malathion 500 CE Sultox	Malationa	Grupo Químico 1B (Inibidores da acetilcolinesterase)

Fonte: Agrofit ([http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)) e IRAC-BR, 2009.

Tabela 2. Principais artrópodes pragas associadas à cultura do morangueiro e estratégias para o monitoramento e controle.

Nome Comum	Nome Científico	Descrição/Danos	Monitoramento	Controle
Ácaro-rajado	<i>Tetranychus urticae</i>	É a principal praga da cultura do morangueiro no Brasil. A espécie é polífaga (se alimenta de vários hospedeiros) e cosmopolita (está distribuída em diversas regiões). Os machos medem aproximadamente 0,25 mm e as fêmeas 0,46 mm de comprimento, sendo facilmente reconhecido pela presença de manchas escuras no dorso. Ao colonizar o morangueiro, forma teias que auxiliam a identificar o ataque. Localiza-se na face inferior das folhas causando bronzeamento. Quando não controlado pode reduzir a produção de frutos em até 80%.	O monitoramento deve ser realizado contando-se com auxílio de lupa (aumento 20X) o número de indivíduos presentes em 20 plantas por ha. Em cada planta, avaliar a população em uma folha. O controle através da liberação de ácaros predadores deve ser realizado quando forem encontrados até 5 ácaros por folha em média. Caso o número de ácaros fitófagos seja superior a este nível, optar pelo controle químico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar mudas sadias;</li> <li>- Liberar ácaros predadores (<i>Phytoseiulus macropilis</i> e <i>Neoseiulus californicus</i>) como agentes de controle biológico. <i>P. macropilis</i> deve ser liberado em áreas com infestação elevada do ácaro rajado enquanto <i>N. californicus</i> é empregado quando se deseja um controle mais permanente e sob menor pressão do ácaro rajado;</li> <li>- Conservar os inimigos naturais presentes no cultivo evitando o emprego de inseticidas piretróides;</li> <li>- Controle Químico utilizando ingredientes ativos com diferentes modos de ação (Tabela 1).</li> </ul>

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Nome Comum	Nome Científico	Descrição/Danos	Monitoramento	Controle
Ácaro-do-enfezamento	<i>Phytonemus pallidus</i>	Medem aproximadamente 0,3 mm de comprimento. As fêmeas apresentam coloração castanho-clara e os machos amarelada. Abrija-se na parte central da planta nas folhas novas. Em pequenas infestações, provocam o enrugamento na face superior das folhas. Quando severa, ocorre encarquilhamento na região da coroa impedindo as folhas de se desenvolver normalmente.	O monitoramento da lavoura deve ser realizado com auxílio de uma lupa (20X de aumento), analisando as folhas e o interior da coroa. Direcionar o monitoramento para plantas que apresentam desenvolvimento anormal, Delimitar os focos de infestação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar mudas sadias;</li> <li>- Erradicar as plantas atacadas;</li> <li>- Os acaricidas empregados na cultura do morangueiro são pouco eficazes no controle da espécie. O endossulfan, não deve ser empregado para o controle deste acaro por não ser autorizado para a cultura e deixar resíduos nos frutos.</li> </ul>
Ácaro-Branco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Medem aproximadamente 0,2 mm de comprimento, localizando-se na face inferior das folhas novas, nas brotações e inflorescências. Causam ressecamento e morte das brotações novas. Os sintomas de ataque são similares ao ácaro do enfezamento.	O monitoramento da lavoura deve ser realizado com auxílio de uma lupa com 20X de aumento analisando folhas e brotações novas. Amostram 20 plantas por ha. Realizar o controle quando 10% das plantas estiverem infestadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudas sadias;</li> <li>- Controle Químico empregando acaricidas com modos de ação diferentes (Tabela 1).</li> </ul>
Pulgões	<i>Chaetosiphon fragaefolli</i> , <i>Aphis forbesi</i>	São sugadores de seiva que causam danos diretos e indiretos. Os pulgões são responsáveis pela transmissão do vírus da clorose marginal do morangueiro ( <i>Strawberry mild yellow edge virus</i> – SMYEV), vírus do encrespamento do morangueiro ( <i>Strawberry crinkle virus</i> , SC), vírus do mosqueado ( <i>Strawberry mottle virus</i> ), vírus da faixa das nervuras do morangueiro ( <i>Strawberry vein banding virus</i> , SVBV). A presença destes vírus na cultura pode reduzir em até 80% a produção de frutos.	O monitoramento deve ser realizado observando-se a parte inferior das folhas e indiretamente, a presença de formigas que se associam às colônias de pulgões. Adotar medidas de controle quando for observado 5% de plantas infestadas numa amostragem de 20 plantas por ha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservar os inimigos naturais, principalmente parasitóides;</li> <li>- Controle químico (Tabela 1)</li> </ul>
Trips	<i>Frankiniella occidentalis</i>	Medem de 0,5 a 1,5 mm de comprimento, possuem corpo alongado, asas franjadas e aparelho bucal picador-sugador. O dano resulta da alimentação sendo caracterizado por áreas de coloração amarronzada e pequenos pontos necróticos nas anteras e no cálice no período da floração. Quando o ataque ocorre nos frutos, os sintomas são observados pelo bronzeamento ao redor dos aquênios. Os tripses não causam deformação dos frutos.	Realizar o monitoramento semanal no cultivo batendo-se as flores (20 flores/ha) sobre uma superfície branca para verificar a presença dos tripses. Recomenda-se realizar o controle quando for encontrado em média + de 5 tripses por flor em 50% das flores amostradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminação das plantas hospedeiras próximas do cultivo;</li> <li>- Controle químico (Tabela 1).</li> </ul>

Continua...



Tabela 2. Continuação

Nome Comum	Nome Científico	Descrição/Danos	Monitoramento	Controle
Lagartas	<i>Spodoptera</i> sps. e <i>Agrotis</i> sps.	São insetos que apresentam hábito alimentar noturno. As lagartas podem cortar as plantas logo após o plantio atacando a região do colo, além de se alimentarem diretamente dos frutos.	O monitoramento deve ser realizado avaliando-se a presença do inseto no solo em 20 plantas por ha. O controle deve ser realizado quando for encontrado 5% de plantas com presença de lagartas ou 2% de frutos danificados.	- Controle químico (Tabela 1) aplicado ao entardecer.
Córos e larvas de curculionídeos	Scarabeídeos e Curculionídeos	As larvas atacam as plantas na região da coroa, formando galerias curtas, provocando o tombamento e a morte das plantas.	Observação de sintomas em plantas, amostragem de solo, abrindo trincheiras (0,5 a 1,0 m de comprimento x 0,25 m de largura x 0,20 m de profundidade), antes da instalação da cultura.	- Selecionar áreas de cultivo livre da praga.
Broca-do-morango	<i>Lobiopa insularis</i>	O adulto é um besouro de coloração marrom-clara com 5 mm de comprimento. As larvas apresentam coloração branco-creme e corpo alongado. As larvas e os adultos causam danos aos frutos maduros, deixando-os impróprios para o comércio.	O monitoramento pode ser utilizado através do emprego de armadilhas 'pitt fall' (potes de margarina com a tampa perfurada, enterrados no interior do canteiro) iscadas com suco de morango + Inseticida distanciadas 10 m entre si na linha do canteiro ou através análise dos frutos danificados. As medidas de controle devem ser adotadas quando for observada a presença de 2% de frutos atacados ou a partir da captura dos primeiros adultos nas armadilhas.	- Eliminação dos frutos danificados e refugados (sobremaduros) deixados no interior do canteiro; - Empregar iscas tóxicas (300 mL de suco de morango + malathion a 4%) no interior de armadilhas 'pit fall'.
Lesmas e Caracóis	<i>Vaginula</i> sp. e <i>Helix aspersa</i>	Esses moluscos apresentam hábito noturno danificando a cultura principalmente em locais úmidos. O dano decorre da alimentação nos frutos, depreciando-os.	Amostrar 20 plantas por ha detectando a presença dos moluscos. Fazer o controle caso seja observado 5% de plantas com presença dos moluscos.	- Iscas granuladas à base de fosfato de ferro ( $\text{FePO}_4$ ) (Ferramol®); - Distribuir cal ou cinza na volta dos canteiros.
Formiga Lava-pé	<i>Solenopsis spp</i>	Conhecidas como "formigas de fogo" devido ao efeito ardido de suas picadas. Estão relacionadas ao aparecimento das colônias de pulgões, numa relação mutualística, alimentando dos excrementos açucarados dos pulgões quando fornecem proteção a estes contra os inimigos naturais. Os prejuízos ocasionados por esses insetos é a formação de montículos de terra sobre as partes atacadas pelos pulgões, atingindo o colo das plantas, inflorescências e frutos novos. Porém, seu prejuízo na lavoura decorre das picadas nos trabalhadores no momento da colheita.	Ver o monitoramento de pulgões.	- Controle dos pulgões.

## Doenças relatadas na safra de 2009 na cultura do mirtilo

Diorvânia Ribeiro Giaretta

Nos últimos anos as pequenas frutas vem sendo uma alternativa de destaque para a agricultura familiar da região dos Campos de Cima da Serra. Dentre elas destaca-se a cultura do mirtilo (*Vaccinium myrtillus* L.).

O cultivo dessa frutífera vem apresentando dificuldades tecnológicas, dispondo de poucas informações sobre o seu manejo, principalmente relacionadas à identificação das doenças que atacam estas pequenas frutas (PAGOT, 2009).

As diferentes condições climáticas e a sensibilidade dessa cultura ao ataque de diferentes fitopatógenos limitam a produtividade de pequenas frutas na região de Vacaria (HOFFMANN, 2005). A identificação das doenças que atacam o mirtilo e também outras pequenas frutas ainda é muito incipiente, sendo necessários estudos mais aprofundados dos problemas fitossanitários, que poderão acarretar perdas na produção dessas culturas.

O controle destas doenças está na prevenção, evitando a entrada de patógenos em áreas indenidas. Porém como esta cultura ainda é pouco difundida no Brasil, a prevenção se torna mais fácil (UENO, 2006). A grande dificuldade está em identificar os agentes causais, pois não há levantamentos de doenças na cultura do mirtilo e outras pequenas frutas (amora e framboesa) em outros países (VALDEBENITO-SANHUEZA, 2004) e no Brasil também são poucos os trabalhos encontrados.

A Universidade de Caxias do Sul – Campus Vacaria em parceria com a Emater-RS/Ascar vem buscando melhor caracterizar e identificar as doenças que ocorrem nas pequenas frutas, com ênfase na cultura do mirtilo, tendo como objetivo principal contribuir para o desenvolvimento tecnológico no cultivo das pequenas frutas na região, bem como ilustrar melhor as doenças que ocorrem nessas culturas.

Este estudo iniciou-se em meados de agosto de 2009 e tem a duração de dois anos, onde as plantas são monitoradas quinzenalmente. A seguir serão relatadas algumas doenças da cultura do mirtilo, que foram identificadas e ilustradas na safra de 2009.

O fungo *Pestalotia* já foi encontrado em ramos com necrose superficial (UENO, 2007), porém ainda não tinha sido relatado em outras partes da planta. Nessa última safra ele foi identificado também em folhas, causando necrose, desfolhamento e morte das folhas (Figura 1).



Figura 1. (A) Ramo de Mirtilo atacado pelo fungo *Pestalotia* sp. (B) Folha de Mirtilo atacada pelo fungo *Pestalotia* sp.

Outra doença que foi encontrada em vários pomares na região foi a ferrugem do mirtilo. As pústulas (Figura 2) surgem na face inferior das folhas (Figura 3), com coloração amarelo-alaranjado e na face superior surgem manchas amareladas que com o passar do tempo vão ficando avermelhadas ou pretas.



Figura 2. Pústulas de *Pucciniastrum vaccinii* na face inferior da folha de Mirtilo.



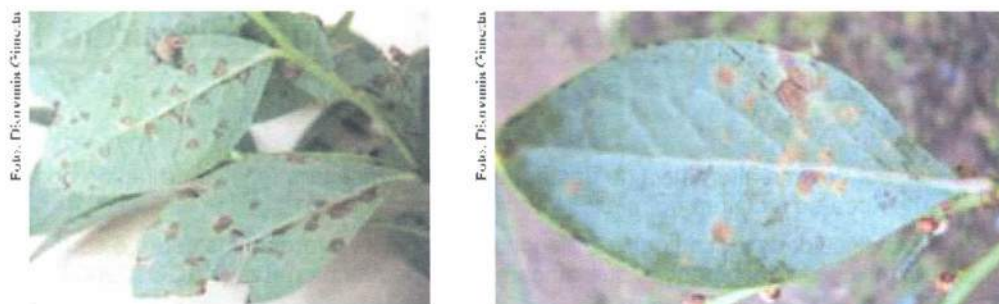


Figura 3. Folha de Mirtilo apresentando pústulas amareladas na face inferior da folha, doença causada pelo fungo *Pucciniastrum vaccinii*.

Foi identificado nas folhas e frutos com sintomas de manchas avermelhadas (Figura 4), onde foi diagnosticada a doença Mancha das folhas e podridão de frutos por *Alternaria* sp. Essa doença costuma ocorrer em temperaturas mais amenas e com longos períodos de molhamento (VALDEBENITO-SANHUEZA, 2004). Sua ocorrência no campo foi observada logo após algumas geadas.



Figura 4. (A) Folha de Mirtilo e (B) Frutos de Mirtilo com manchas avermelhadas causada por *Alternaria* sp.

Até o presente momento essas foram as doenças que identificamos em pomares da Região dos Campos de Cima da Serra. Porém esse estudo está em fase inicial, sendo que as avaliações prosseguirão durante um período de dois anos. É importante ressaltarmos que a melhor forma de controle de uma doença está na sua prevenção, mas para que isso seja possível é necessário que conheçamos a doença que está ocorrendo.



## Produtos alternativos para o manejo agroecológico das pequenas frutas

Luis Carlos Diel Rupp

No sistema agroecológico de produção, aplicado/preconizado pelo Centro Ecológico, a sanidade do sistema é alcançada mais facilmente em ambientes que apresentam uma grande diversidade de espécies. Um sistema agrícola diversificado tem mais possibilidades de manter o equilíbrio pelas múltiplas relações entre os seus componentes bióticos e abióticos. Os produtos alternativos fazem parte desta estratégia múltipla de manejo, buscando as melhores condições para o desenvolvimento da planta, minimizando as condições estressantes e possibilitando o desenvolvimento saudável das plantas.

Para isto, usa-se um conjunto integrado de processos e tecnologias. Também, é necessário organizar e planejar a produção, visando à prevenção e cura de doenças e insetos. Deste modo, é fundamental considerar: o manejo de solo, utilizando adubação verde, orgânica e mineral não solúvel, visando à adubação equilibrada das plantas (Trofobiose), e procurando minimizar a movimentação do solo, utilizando sempre que possível cultivo mínimo e plantio direto; a rotação de culturas, ampliando a diversidade através de corredores, faixas e consórcios; a escolha de variedades mais adaptadas ao ambiente local, sementes e mudas isentas de doenças; a localização dos pomares e lavouras em locais com boa exposição solar, solos bem drenados e profundos; o manejo das plantas (tratos culturais, podas, condução, irrigação), o uso de microrganismos para controle biológico, são fatores fundamentais que vão determinar a ocorrência maior ou menor de determinadas doenças e insetos.

Tanto em lavouras, como no caso do morango, como pomares de amora, mirtilo, framboesa, uma das primeiras práticas que recomendamos é o uso de adubação verde ou plantas de cobertura do solo, seja com espécies cultivadas ou nativas. As vantagens já são muito conhecidas: controle da erosão, diminuição das ervas infestantes, estímulo à atividade biológica do solo e, portanto, melhorando a nutrição das plantas, abrigo para inimigos naturais, bem como construindo um ambiente supressivo à manifestação de doenças e insetos de solo.

Segundo Altieri (2007),

[...] novas pesquisas mostram que a capacidade de uma cultura agrícola resistir ou tolerar insetos-praga e doenças está associado a propriedades físicas, químicas e, mais particularmente, biológicas do solo. Solos com elevados teores de matéria orgânica e alta atividade biológica geralmente exibem boa fertilidade, bem como complexas redes tróficas e organismos benéficos que previnem infecção. Por outro lado, práticas agrícolas que causam instabilidade nutricional podem reduzir a resistência a pragas (MAGDOFF; VAN ES, 2000). Adicionalmente, estudos recentes mostraram como interações bióticas no solo podem regular a estrutura e funcionalidade de comunidades acima da superfície do solo (WARDLE et al., 2004).

Assim, a adubação orgânica e mineral, realizada de modo equilibrado, de acordo com as necessidades do solo e das plantas, também têm sido, comprovadamente, importantes na promoção da resistência ou diminuição da suscetibilidade, Segundo Galli (1980),

A nutrição mineral das plantas, governada em grande parte pela disponibilidade de nutrientes do solo, ou seja, a fertilidade do solo, tem sido um dos fatores de predisposição mais pesquisados, particularmente com respeito aos macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio. [...] De um modo geral, no entanto, teores elevados de Nitrogênio tendem a aumentar a suscetibilidade, enquanto que altas quantidades de Potássio reduzem a suscetibilidade a muitas doenças.

Os micronutrientes também são importantes. Citamos, por exemplo, o Manganês, que segundo Malavolta et al. (1997) *"atua na defesa contra doenças, que entre todos os micronutrientes parece ser o mais importante no desenvolvimento de resistência a doenças fúngicas das raízes e das folhas"*. Todos os micronutrientes cumprem papéis importantes na promoção da saúde das plantas, ativando metabolismo secundário de defesa, com maior ou menor importância de acordo com a espécie e/ou variedade cultivada, mas destacam-se o Cu, o B e o Mn que desempenham papel fundamental na síntese de fenóis, quinonas e fitoalexinas, na rota do ácido chiquímico – principal rota de defesa vegetal.

A temperatura e a umidade são dois fatores extremamente importantes por sua ação na fisiologia das plantas e não somente por criarem ambiente favorável ao desenvolvimento de insetos ou fungos. Como pode ser visto no Manual de Fitopatologia:

A exposição de plantas a altas ou baixas temperaturas pode **umentar ou diminuir** a sua suscetibilidade a doenças, resultante de uma debilitação da planta quando exposta a temperaturas sub-ótimas [...] Quanto ao efeito temperatura, já tem sido evidenciado, que para certas doenças, o efeito maior está relacionado com o efeito que ela exerce sobre a planta (GALLI, 1980).

Com respeito à predisposição é a **umidade do solo** que exerce os **efeitos mais marcantes na resistência** das plantas a doenças numerosos exemplos são encontrados sobre os efeitos da falta de umidade ou do excesso de umidade do solo causando "stress" nas plantas e **tornando-as mais suscetíveis a certos patógenos** (GALLI, 1980).



Em segundo plano é que entram os produtos alternativos, as caldas e tratamentos, que são tanto preventivos, como de controle e "cura" de insetos e doenças. Assim, no sistema agroecológico faz-se necessário, deste modo, uma visão sistêmica, ou integrada dos agroecossistemas.

As caldas mais utilizadas na agricultura ecológica são as tradicionais bordalesa, sulfocálcica, outras como a calda viçosa, que é uma calda bordalesa com adição de outros nutrientes, tais como potássio, boro, zinco e magnésio em concentrações variáveis de acordo com a necessidade de cada cultura, e mais recentemente o uso combinado de calda bordalesa e sulfocálcica, diminuindo a dose de ambas. As doses e épocas de aplicação variam de acordo com a cultura, com o seu estágio de desenvolvimento e o clima. A calda bordalesa tem sido utilizada em concentrações de 0,3 a 1,0%, no verão e nos tratamentos de inverno até 2%. A calda sulfocálcica de 0,3 a 2% nos tratamentos de verão e 4 a 8% nos tratamentos de inverno para uma calda com 32°Be. No inverno um efeito muito importante da calda sulfocálcica é a ação erradicante sobre esporos de fungos, diminuindo assim o inóculo inicial das doenças. Estas caldas apresentam efeito preventivo e curativo para várias doenças, bem como tem sido utilizada na repelência e/ou controle de alguns insetos, principalmente a calda sulfocálcica nos tratamentos de inverno de algumas cochonilhas. A calda viçosa, segundo alguns agricultores, tem oferecido boa resposta no controle de doenças na amora e framboesa, mas avaliações mais precisas são necessárias.

Também, têm sido muito utilizados, com resultados muito positivos os biofertilizantes líquidos, possibilitando ao agricultor interferir diretamente na nutrição da planta, no sentido de fortalecê-la para que possa superar as dificuldades. A isso damos o nome de controle fisiológico. Quer dizer, um vegetal saudável, bem alimentado, dificilmente será atacado por pragas e doenças, pois estas morrem de fome numa planta sadia. Insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus são a consequência e não a causa do problema. Por exemplo, os tripes "desaparecem" de cebolas atacadas, após períodos intensos de chuva, quando é pulverizado biofertilizante enriquecido.

A partir dessa perspectiva de controle fisiológico, diversos produtos, simples e baratos passaram a ser utilizados e/ou foram desenvolvidos como insumos para os sistemas agrícolas. Em geral, são insumos abundantes, localmente disponíveis e facilmente incorporados nas práticas de manejo pelos agricultores. Destacam-se a cinza de madeira e os pós de rocha, que geralmente são um refúgio de marmorarias e pedreiras. Sobretudo, destaca-se o desenvolvimento dos biofertilizantes enriquecidos, uma tecnologia barata, da qual os agricultores realmente se apropriaram, e que hoje se encontram difundidos em praticamente todas as experiências de agricultura ecológica da América Latina.

### Biofertilizantes enriquecidos

Os biofertilizantes enriquecidos podem ser feitos com qualquer tipo de matéria orgânica fresca. Na maioria das vezes, utilizam-se esterco, mas também podem ser usados apenas restos vegetais. Se possível, é conveniente acrescentar soro de leite ou caldo de cana para dar condições às bactérias de se desenvolverem com maior velocidade. O biofertilizante pode ser enriquecido com alguns minerais, oriundos de cinzas ou rochas finamente moídas, assim como de restos das plantas espontâneas. Além de melhorar o produto final, esses minerais proporcionarão uma fermentação mais eficiente. São utilizados tanto no solo como em pulverizações foliares. Neste último caso, são muito eficazes para o controle de diversas enfermidades, por propiciarem à planta um funcionamento fisiológico mais harmônico e equilibrado.

Os biofertilizantes se destacam por serem de alta atividade microbiana e bioativa proteção e resistência à planta contra o ataque de agentes externos (pragas e doenças). Além disso, esses compostos quando aplicados, também atuam nutricionalmente sobre o metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo. Esses compostos são ricos em enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis, ésteres e ácidos, inclusive de ação fito-hormonal ação indutora de resistência apresentam propriedades fungicidas, bacteriostáticas, repelentes, inseticidas e acaricidas sobre diversos organismos alvos.

Testes realizados *in vivo* comprovaram que o biofertilizante líquido, quando aplicado puro, é um excelente nematicida e larvicida, agindo de maneira fumigante e asfíxiante quando em contato com nematóides e larvas existentes em solos muito contaminados (VAIRO; AKIBA, 1996).

A aplicação de biofertilizante líquido, via foliar, reduz, em grande parte, os problemas fitossanitários atuando em várias pragas e moléstias. Vairo et al. (1992), utilizando biofertilizante líquido em condição de laboratório, verificaram que o mesmo inibiu a germinação de esporos de fungos fitopatogênicos como: *Colletotrichum gloesporioides*, *Thielaviopsis paradoxa*, *Penicillium digitatum*, *Rhizopus* sp., *Cladosporium* sp. e *Fusarium*.

Castro et al. (1991) verificaram o controle de *T. paradoxa* em toletes de cana e Gadelha et al. (1992) obtiveram o controle da fusariose em abacaxizeiro. Além disso, o biofertilizante possui também ação bacteriostática quando usado, preventivamente, em pulverizações foliares ou no solo e em condições controladas, desde que as concentrações de bactérias patogênicas estejam inferiores a 105 células/mL (VAIRO et al., 1992a,b).

Sobre os insetos-praga, segundo Vairo e Akiba (1996), atua confundindo o olfato do inseto, aderindo-os à folha por ação de uma substância coloidal que é adesiva. E outro tipo de ação é a desidratação dos insetos (VAIRO; SAMPAIO, 1993).

O produto foi utilizado no manejo ecológico de formigas cortadeiras e pragas de hortaliças e plantas frutíferas (pulgões, cochonilhas, percevejos e ácaros fitófagos). Nos formigueiros de Saúvas (*Atta* sp.) e Boca-de-Capim (*Acromyrmex* sp.) a prática consistiu na aplicação do produto diluído diretamente nos olheiros, com o auxílio de mangueiras.

Dessa forma, as pulverizações foliares feitas pelos agricultores ecologistas tentam justamente imitar esse processo ecológico de partilha dos nutrientes do ecossistema entre as diversas plantas. Portanto, o biofertilizante enriquecido alimenta a planta, mas sua ação não é só essa. Uma das importantes propriedades descobertas nos biofertilizantes é que ele protege a planta, agindo como um defensivo.



Essa defesa pode ser propiciada por diversos fatores. Um deles é que a planta mais bem nutrida tem maior resistência, como nos explica a trofobiose. Se uma planta tem à sua disposição tudo o que necessita, na quantidade e no momento corretos, ela tem todas as condições de se defender, por si só, de algum ataque de insetos, nematóides, ácaros, fungos, bactérias, etc. Também, como o biofertilizante é um produto vivo, os microrganismos presentes nele podem entrar em luta com os microrganismos que estão atacando a planta e destruí-los ou paralisá-los.

## Conclusão

Para os agricultores, assessorados pelo Centro Ecológico, entender e aplicar a teoria da trofobiose tem sido uma experiência preciosa. A teoria tem sido uma ferramenta que possibilita uma abordagem inovadora e facilitadora para tentar entender e manejar, com sucesso, os problemas técnicos apresentados pelos agricultores ecologistas, os quais buscam produzir alimentos sem o uso de adubos sintéticos e/ou agrotóxicos, mas que também não querem simplesmente substituir insumos sintéticos por venenos naturais (fitoterápicos, cobre, neen, etc.).

Apesar de estar baseado em sólidos e pioneiros conhecimentos científicos, grande parte do saber acumulado a esse respeito é fruto de experimentação participativa e tem a intenção de servir como estimulador de novas iniciativas por parte dos agricultores.

Adquirindo a compreensão de que, para qualquer ação malfeita (adubação química solúvel concentrada, falta de matéria orgânica, falta ou excesso de água, falta de luz, uso de agrotóxicos, tratos culturais errados, solo mal estruturado, etc.), haverá sempre uma reação da natureza (na forma de ataque de algum agente, como insetos, ácaros, nematóides e microorganismos, indicando um erro no manejo), passamos a possuir a chave para corrigir as situações de desequilíbrio. De acordo com essa perspectiva, a maneira correta de proteger as plantas é prevenir o ataque desses agentes da natureza, proporcionando um ambiente e uma alimentação saudável e equilibrada. Esse enfoque pode ainda ser reforçado ao estimularmos o controle fisiológico por meio do uso de biofertilizantes enriquecidos.

Nossa experiência ensinou que, por meio do emprego dessa perspectiva, podemos manejar ecologicamente uma unidade produtiva isolada, ou até mesmo parte dela. Além do mais, essa tem sido uma abordagem muito útil durante os processos de transição agroecológica de sistemas de produção e em momentos de estresse ambiental.

## Referências bibliográficas

- ALTIERI, M. A.; PONTI, L.; NICHOLLS, C. I. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 2007.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Trad. Maria José Guazzelli. 2. ed. Porto Alegre: L&PM, 1999. 272 p.
- CASTRO, C. M. de; VAIRO, A. C. dos S. E.; AKIBA, F. Comprovação "in Vitro" da ação inibidora do biofertilizante "Vairo" produzindo a partir da fermentação anaeróbia de esterco bovino, sobre a germinação de conídios de diversos gêneros de fungos fitopatogênicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 24., 1991, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBF, 1993. v. 16, n. 2.
- GADELHA, R. S. de S.; CELETINO, R. C. A. **Controle da fusariose do abacaxi através da utilização de produtos orgânicos**. Macaé: PESAGRO-RIO. 1992. 3 p. (Comunicado Técnico).
- GALLI, F. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v. 2, p. 9-18.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 308 p.
- VAIRO DOS SANTOS, A. C. **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. 2 ed. rev. Niterói: EMATER-RJ, 1992. 16 p. (Agropecuária Fluminense, 8).
- VAIRO, A. C. dos S.; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica: Imprensa Universitária, 1996. 35 p.
- VAIRO, A. C. dos S.; SAMPAIO, H. N. Efeito do biofertilizante líquido obtido a partir da fermentação anaeróbia do esterco bovino, no controle de insetos prejudiciais à lavoura de citros e seus inimigos naturais. In: SEMINÁRIO BIENAL DE PESQUISA, 6., 1993. **Resumos...** Seropédica: UFRJ, 1993.



## Boas práticas de fabricação na colheita e pós-colheita de pequenas frutas

Lucimara Rogéria Antonioli

### Introdução

A aparência geral das frutas representada, principalmente, pela coloração, brilho, formato, ausência de defeitos e frescor, é o principal atributo responsável pela indução do consumidor à compra. No entanto, em decorrência da ampla informação disponibilizada através dos meios de divulgação, o consumidor moderno vem preocupando-se em ingerir alimentos seguros e funcionais, exigindo uma adequação do setor produtivo quanto ao fornecimento de alimentos livres de contaminantes que possam causar qualquer tipo de prejuízo à sua saúde.

Considerando que os procedimentos para eliminação dos riscos potenciais de contaminação tenham sido aplicados no campo (Boas Práticas Agrícolas (BPA), Avaliação de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), entre outros), a aplicação das boas práticas de fabricação (BPF) resultará na eliminação dos riscos de contaminação do alimento nas etapas de colheita e pós-colheita.

### Perigos à saúde do consumidor

De maneira geral, os perigos à saúde do consumidor podem ser de origem biológica, química ou física. Os perigos biológicos são representados por microrganismos patogênicos, enquanto que os perigos de origem química podem ser representados por resíduos de agrotóxicos, metais pesados, desinfetantes, entre outros. Já os perigos físicos são representados por materiais estranhos como metal, vidro e plástico. Tais perigos podem ser controlados com a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) na colheita e durante o manejo das frutas nas casas de embalagem. As BPF abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas por indústrias de alimentos, estendendo-se também às casas de embalagem. Estas são regulamentadas, assim como as condições higiênico-sanitárias, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Convém salientar que os tratamentos fitossanitários realizados em pré-colheita devem fazer uso exclusivamente de produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura e que os períodos de carência devem ser respeitados, a fim de que as frutas estejam isentas de resíduos de agrotóxicos no momento da colheita.

### Higiene pessoal na colheita e durante o manejo pós-colheita de pequenas frutas

A falta de higiene, tanto na colheita quanto durante o manejo pós-colheita, pode promover a contaminação e a proliferação de diversos microrganismos e incorrer em riscos à saúde humana. Muitos problemas em um alimento não-seguro são de natureza bacteriana, parasitária ou fúngica. As patologias das doenças provocadas por bactérias podem ser as infecções e as intoxicações. A infecção é causada quando o indivíduo ingere um alimento contaminado pela própria bactéria e esta, após ser ingerida, coloniza o sistema gastrointestinal produzindo toxinas de diferentes tipos. Podem ser citadas nesse caso as síndromes provocadas por *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. As intoxicações, por sua vez, são consideradas patologias alimentares quando o alimento ingerido já está contaminado por toxinas geradas por bactérias. As intoxicações alimentares mais conhecidas são causadas por *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*.

Considerando que a colheita, bem como todas as atividades realizadas nas casas de embalagem, são essencialmente manuais, é de extrema importância que os trabalhadores sejam capacitados e inseridos num programa de obtenção de alimentos seguros. Para tanto, todos os trabalhadores que tenham contato direto com as frutas deverão receber treinamento contínuo quanto às questões higiênico-sanitárias, de manipulação de alimentos e de higiene pessoal. A saúde destes trabalhadores deverá ser monitorada com regularidade, sendo o trabalhador afastado temporariamente da atividade caso apresente alguma enfermidade passível de transmissão através do alimento, infecções cutâneas ou ferimentos não cicatrizados.

Quanto ao asseio pessoal, destaca-se a importância da lavagem periódica das mãos, da manutenção de unhas curtas e de cabelos limpos e presos, além do uso de roupas limpas, luvas e boné ou touca. O uso das luvas não desobriga o manipulador da lavagem e higienização das mãos, que deverá sempre ser realizada de maneira criteriosa em água corrente e com detergente líquido. As torneiras eletrônicas com sensor ou as acionadas por pedal, bem como os secadores de mãos são indicados para se evitar a contaminação cruzada. Com o mesmo objetivo, as toalhas de papel, quando utilizadas, deverão ser descartadas em lixeira acionada por pedal.

Os trabalhadores, quando em contato direto com as frutas, devem ainda evitar atitudes que possam resultar na contaminação do alimento como comer, fumar, cuspir, tossir e espirrar sobre o alimento.

Convém salientar que os visitantes devem receber aventais e toucas, principalmente nas casas de embalagem, e serem alertados quanto às práticas higiênico-sanitárias adotadas pelo estabelecimento.



## Aspectos higiênico-sanitários da casa de embalagem

É desejável que as casas de embalagem estejam situadas em locais isentos de poeira, fumaça e odores e que as vias de acesso sejam mantidas em perfeitas condições de tráfego. Na impossibilidade de se manter vias pavimentadas, recomenda-se que seja usada brita ou outro material que possibilite a redução da poeira nas vias próximas à casa de embalagem. Deve-se lembrar que o processo de beneficiamento das pequenas frutas não inclui a lavagem com água e que, portanto, toda a sujidade depositada permanecerá sobre elas até o destino final.

A casa de embalagem deverá ser suficientemente ampla para acomodar adequadamente todas as operações e permitir limpeza e higienização periódica. É importante que seja definido o fluxo das operações, de forma que haja um local para a recepção das frutas recém colhidas e outro para a expedição das frutas embaladas. Este procedimento impede que haja recontaminação das frutas embaladas por materiais vindos do campo.

A iluminação natural deverá ser utilizada como forma de economia. Para tanto, deve-se planejar a utilização de amplas aberturas e telhas translúcidas. É importante salientar que toda e qualquer abertura deverá ser protegida com tela que permita a ventilação e a iluminação natural do ambiente e impeça a entrada de insetos, pássaros e roedores, que constituem fontes potenciais de contaminação. De acordo com a legislação, as fontes de luz artificial deverão ser protegidas contra possíveis quebras e contaminação por agente de origem física. Quando as instalações elétricas forem exteriores, estas deverão estar revestidas por tubulações isolantes e presas à parede e teto.

Nas áreas de manipulação das frutas, o piso deverá ser de material lavável, impermeável, antiderrapante e resistente ao trânsito de empilhadeiras. Uma leve declividade facilitará o escoamento da água até os ralos e impedirá a formação de poças. As paredes e portas deverão ser claras, impermeáveis e de fácil higienização. Atenção especial deverá ser dada à limpeza do teto, janelas e outras aberturas que não deverão acumular sujeira. Materiais que não permitam fácil e adequada higienização, como a madeira, devem ser evitados.

A água utilizada nas casas de embalagem deverá ser potável e com proteção eficiente contra possíveis contaminações. As áreas não relacionadas à manipulação de frutas, tais como refeitórios, vestiários e banheiros, deverão estar completamente separadas. Vestiários e banheiros deverão ser ventilados e iluminados. Os lavabos, providos de água corrente, detergente ou sabonete líquido e mecanismo de secagem das mãos, deverão estar estrategicamente posicionados de forma que o trabalhador lembre-se de higienizar as mãos antes de voltar ao trabalho. A obrigatoriedade e a forma correta de lavar as mãos podem ser constantemente lembradas através do uso de cartazes.

Embalagens e utensílios de uso diário deverão ser mantidos separados das frutas embaladas, preferencialmente em depósitos fechados. Tanto embalagens quanto frutas embaladas deverão ser mantidas sobre estrados, evitando-se o contato com o piso.

Para que o lixo e o material de descarte não sirvam de fonte potencial de contaminação, deverão ser providenciados reservatórios com tampa, preferencialmente com acionamento através de pedal, para manutenção do lixo até que se providencie sua eliminação.

É importante lembrar que a casa de embalagem não deve servir como depósito de objetos sem utilidade. É um local onde se manipula alimentos e, como tal, deverá ser mantido em perfeitas condições de limpeza e higiene. Mesas de embalagem e utensílios deverão ser limpos e higienizados após cada jornada de trabalho; da mesma forma, o piso e as paredes deverão ser lavados periodicamente.

O acesso de animais domésticos é terminantemente proibido nas casas de embalagem. A manutenção de um ambiente organizado, limpo e higienizado auxilia na prevenção de insetos e roedores, no entanto, para um controle mais efetivo recomenda-se a inspeção periódica tanto da área interna quanto externa e a eliminação de restos de cultura nas proximidades da casa de embalagem. Caso haja uma invasão de insetos ou roedores, as medidas de controle envolvem tratamentos com agentes químicos, físicos ou biológicos autorizados e aplicados sob a supervisão direta de profissional que conheça os riscos do uso de tais agentes para a saúde humana.

## Manejo das pequenas frutas na colheita e em pós-colheita

### *Estádio de maturação ideal para colheita*

Morangos, amoras-pretas, framboesas e mirtilos devem ser colhidos com características de qualidade muito próximas às de consumo, pois estas não melhoram após a colheita. Recomenda-se que morangos destinados ao consumo in natura sejam colhidos quando apresentarem, pelo menos, 75% da superfície com coloração vermelha, enquanto os completamente maduros, dada à elevada perecibilidade, devem ser destinados ao mercado local ou à indústria. A colheita da amora-preta deve ser realizada quando os frutos atingirem o estágio de maturação "preto-brilhante", porém com mini drupas não expandidas. A colheita em estádios anteriores a este implica em frutos imaturos e com pouca aceitabilidade pelo mercado consumidor, ao passo que a colheita nos estádios de maturação mais avançados ("preto-brilhante" com mini drupas expandidas ou "preto-opaco") implica na maior fragilidade das frutas e menor conservação pós-colheita.

A colheita da framboesa se efetua desprendendo-a de seu receptáculo carnoso. De forma prática, o estágio de colheita é determinado pela coloração, devendo-se evitar a colheita de frutas muito maduras e com coloração muito intensa, pois já perderam a firmeza e podem estar deterioradas. Mirtilos devem ser colhidos quando as bagas apresentarem mais de 90% de coloração azul.

Normalmente, recomenda-se que a colheita seja realizada a cada dois dias.



### Colheita

Objetivando-se reduzir o manuseio, recomenda-se que as pequenas frutas sejam colhidas e acondicionadas diretamente nas embalagens definitivas. Para tanto, faz-se necessária a pré-seleção das frutas no campo, o que evita o contato entre frutas saudáveis e frutas com podridões e reduz o risco de ocorrência de danos mecânicos decorrentes do excessivo manuseio. Quando selecionadas na casa de embalagem, é recomendado que as frutas sejam acondicionadas em caixas plásticas apropriadas. Independente do procedimento adotado, é recomendável que as caixas não tenham contato direto com o solo e que sejam mantidas em locais sombreados até que se providencie seu transporte.

As caixas e os utensílios utilizados na colheita podem ser higienizados mergulhando-os em solução de cloro ativo a 200 mg L<sup>-1</sup> (0,02%) por aproximadamente 10 minutos, após limpeza com água, detergente neutro e escova, quando necessário. Higiene e cuidado no manuseio são procedimentos simples que resultam em frutos de elevada qualidade sem que haja aumento de custo para o produtor.

### Operações na casa de embalagem

O manejo pós-colheita das pequenas frutas consiste nos procedimentos de seleção, classificação, embalagem, armazenamento e transporte. Estas etapas deverão ser realizadas o mais rápido possível após a colheita, pois o período de espera está diretamente relacionado à qualidade final do produto. A infra-estrutura da casa de embalagem deve oferecer condições que facilitem o desempenho das atividades dos funcionários e auxiliem no rápido manuseio das frutas.

### Seleção

Quando adotado o procedimento de seleção na casa de embalagem, as frutas devem ser cuidadosamente manipuladas sobre mesas de classificação perfeitamente limpas e higienizadas. Jamais permitir que as frutas sejam despejadas sobre as mesas, uma vez que o impacto mecânico resultará em danos, perceptíveis ou não, que constituirão porta de entrada de patógenos responsáveis pelo desenvolvimento de podridões e, conseqüente, redução da vida útil do produto.

### Classificação

Classificar é separar o produto em lotes homogêneos. A classificação do morango deve ser feita, no mínimo, de acordo com o tamanho e a coloração (estádio de maturação). De acordo com o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, elaborado pela Ceagesp e de adesão voluntária do produtor, o morango para consumo in natura é classificado em grupos, classes e categorias. O grupo leva em consideração a textura do fruto (grupo suculento e não suculento), enquanto a classe o classifica de acordo com o maior comprimento transversal e a categoria impõe os limites de defeitos permitidos. Não há normas brasileiras de classificação para amoras-pretas, framboesas e mirtilos, de forma que a classificação destas frutas deverá ser de acordo com os níveis de qualidade exigidos pelo comprador.

### Embalagem

As embalagens comercialmente utilizadas são cumbucas transparentes de polietileno tereftalato (PET) ou bandejas de poliestireno expandido (isopor) recobertas com filme de policloreto de vinila (PVC) esticável. Estas embalagens, contendo uma ou duas camadas de frutas, apresentam capacidade variável. Recomenda-se que a comercialização seja feita em caixas de papelão ondulado paletizáveis, contendo entre quatro e seis cumbucas ou bandejas.

Conforme exigências nacionais e internacionais, para fins de rastreabilidade, a caixa deve ser rotulada com as seguintes informações:

- Identificação: produtor, embalador ou expedidor;
- Natureza do produto: nome do produto, cultivar e tipo comercial;
- Origem do produto: país e região onde o fruto foi produzido;
- Identificação comercial: categoria, tipo e peso.

### Armazenamento

A utilização de baixas temperaturas constitui o fator mais importante na redução da deterioração e na maximização da vida útil das pequenas frutas. Associado ao armazenamento refrigerado, o resfriamento rápido reduz a taxa metabólica e contribui para a redução da perda de massa, resultando em menor murchamento das frutas e menor desidratação do cálice, no caso de morangos. Durante o armazenamento deve-se manter a temperatura da câmara a  $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e a umidade relativa entre 90 e 95%. A utilização de baixas concentrações de O<sub>2</sub> (5 a 10%) e elevadas concentrações de CO<sub>2</sub> (15 a 20%) apresenta efeito benéfico na conservação de morangos, amoras-pretas, framboesas e mirtilos, reduzindo a taxa respiratória, o amolecimento das frutas e o crescimento de Botrytis cinerea. As concentrações ótimas devem ser observadas para que não ocorra fermentação com conseqüente desenvolvimento de sabor e aroma desagradáveis.

*Expedição*

Uma vez utilizada a refrigeração, é importante que a cadeia de frio não seja interrompida. Dessa forma, recomenda-se que as frutas sejam transportadas sob refrigeração, que as carretas já tenham atingido temperatura ideal no momento do carregamento e que este seja rápido o suficiente para que não haja aquecimento das frutas. Adicionalmente, recomenda-se que as pequenas frutas sejam mantidas sob refrigeração nos estabelecimentos de venda do produto.

**Bibliografia consultada**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de jul. de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 de ago. 1997. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=100&word=>>>. Acesso em: 04 jun. 2008.

ANTONIOLLI, L. R.; DALL'AGNOL, A. Atributos de qualidade relacionados ao estágio de maturação de amoras-pretas. **Jornal da Fruta**, Lages, n. 194, p. 10, 2008.

ANTONIOLLI, L. R. et al. **Boas práticas na cultura do morangueiro**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007. (Série Agronegócios).

APPEFRUTAS – ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE PEQUENAS FRUTAS DE VACARIA. **Amora**. Disponível em: <<http://www.appefrutas.com.br/amora.php>>. Acesso em: 01 dez. 2009.

PBMH - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Normas de classificação de morango**. São Paulo: CEAGESP, 2009. (Documentos, 33).

PUPIN, F.; TOGNON, J. H. Contaminação biológica: o risco invisível na era do alimento seguro. **Hortifruti Brasil**, n. 8, p. 6-10, 2007.



## Aspectos da comercialização de pequenas frutas – a experiência da Italbraz (Vacaria, RS)

Antonio Joildo da Silva

### A empresa Italbraz

A Italbraz Agroindustrial Importação e Exportação Ltda. é uma empresa fundada em 1990 com sede em Vacaria, RS. Seu foco de atuação refere-se à produção e comercialização de pequenas frutas, com destaque para a amora-preta, framboesa, mirtilo, morango e physalis, na forma de fruta fresca e fruta congelada, tanto para abastecimento do mercado brasileiro quanto para exportação. Com 20 anos de existência, é uma das empresas pioneiras em seu ramo de atuação. Atua hoje no mercado europeu e também no mercado nacional, empregando, durante o período de safra, aproximadamente 300 trabalhadores e é certificada com a produção orgânica e ISO 9001.

### Comercialização de pequenas frutas

As pequenas frutas tem despertado a atenção de consumidores e produtores como uma nova opção de renda na fruticultura. A curiosidade do consumidor é cada vez maior, em especial porque são frutas que estão associadas diretamente a hábitos saudáveis, à longevidade e à qualidade de vida. Estudos de mercado de pequenas frutas têm projetado um crescimento de 12 a 15% na demanda para os próximos anos.

No que diz respeito à comercialização de pequenas frutas, destacam-se alguns pontos-chaves:

- a) continuidade da entrega;
- b) necessidade de cooperativismo ou associativismo dos produtores;
- c) qualidade do produto.

A viabilidade do negócio da produção de pequenas frutas está também associada ao preço do produto, que é definido pelo mercado. Em um cenário de pouca oferta de pequenas frutas, como ocorreu no final dos anos 1990 e início de 2000, havia uma expectativa de altos preços, porém estes foram sendo reduzidos à medida em que novos empreendimentos surgiram e ampliou-se a oferta de frutas nacionais, além da abertura para importação de frutas de outros países produtores. A amplitude do mercado interno é outro fator decisivo. O mercado é crescente em função do interesse do consumidor, mas é preciso saber que a demanda ainda deve ser estimulada como forma de ampliar a capacidade de absorção da produção nacional de pequenas frutas. Neste sentido, a Italbraz trabalha com o mercado externo como ponto diferencial estratégico para viabilização do negócio.

Alguns outros aspectos devem ser considerados:

- a) logística – fundamental para pequenas frutas em função de sua perecibilidade;
- b) parceria com produtores integrados como forma de ampliar a produção e reduzir os riscos com indisponibilidade de mão de obra;
- c) para o mercado de exportação, é fundamental a seleção de bons agentes no exterior para agilizar e facilitar o processo de distribuição e comercialização;
- d) normatização de processos e certificação do produto – é algo essencial para assegurar qualidade e apresentá-la ao consumidor, ampliando o acesso ao mercado;
- e) entendimento com toda a cadeia produtiva, já que a baixa qualidade de um produtor pode afetar o conceito de todos os demais produtores e reduzir o acesso ao mercado;
- f) diversificação da oferta de produtos – a concentração da oferta de produto somente em um tipo (fruta fresca, processada ou congelada) aumenta grandemente o risco. É importante que haja diversificação nos tipos de produto a ofertar ao consumidor, dando-lhe opções para compra e também perenizando a oferta, já que a produção é sazonal em uma pequena época do ano.



## Aspectos da comercialização de pequenas frutas – a experiência da Mais Fruta (Antônio Prado, RS)

Giovan Zulian

A Mais Fruta Indústria e Comércio Ltda. iniciou suas atividades em 15 de outubro de 1990, em Antônio Prado, RS, com o nome *Flor do Prado Indústria e Comércio de Produtos Agrícolas Ltda.*, comercializando nos Estados do Sul e Sudeste, frutas in natura, cereais e legumes. Em 15 de dezembro de 1994, já com a denominação atual, a empresa iniciou a produção de polpa de fruta natural com a finalidade de oferecer ao consumidor uma grande variedade de sabores de polpas para sucos naturais. Desde então trabalha com rigorosos controles em todas as etapas do processo de produção para garantir a qualidade, a praticidade e a economia necessárias e desejadas pelo consumidor, mantendo o sabor natural da fruta. Atualmente, atende o mercado consumidor, institucional e industrial das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, exportando também para a Austrália. O mercado nacional é representado especialmente pelos Estados de SP (26% da venda total de produtos da empresa), RS (18%), SC (15%), RJ (10%), GO (10%), MG (9%), PR (6%) e DF (5%), sendo que 1% da venda se dá para o mercado de exportação. Trabalha com 26 espécies de frutas mantendo em sua linha as polpas naturais e as frutas IQF. Os produtos mais vendidos são a polpa de uva e a polpa de morango.

Atualmente, a Mais Fruta possui duas Unidades de processamento. A Unidade de Antônio Prado (RS), onde fica localizada a Sede da empresa, processa matéria-prima obtida na região, com capacidade de armazenagem de 2.200 toneladas, com trabalho de uma equipe de 60 colaboradores. A Unidade de Jarinu (SP) envasa todos os produtos comercializados pela empresa, possui capacidade de armazenagem de 1.300 toneladas e emprega 40 colaboradores.

A missão da empresa consiste em produzir alimentos congelados, em especial polpas de frutas, desenvolvendo técnicas e processos, visando à saúde e à satisfação de nossos clientes, sócios, colaboradores e comunidade. Sua visão é a do aperfeiçoamento contínuo para estar sempre entre as marcas mais lembradas de polpa de frutas do país. Com base no trinômio saúde, praticidade e economia, que caracteriza o negócio da empresa, a Mais Fruta oferece os seguintes produtos, no grupo das pequenas frutas:

- polpa de amora-preta – aceitavelmente rica em ferro, fornece várias vitaminas do complexo B. Em relação às frutas, contém quantidade representativa de proteínas. O suco de amora atua como refrescante auxiliando no combate à febre;
- polpa de framboesa – rica em fibras (pectina) e carboidratos, é ótima para prevenir constipação intestinal (prisão de ventre), atua como antiviral, anticancerígena e apresenta alto teor de aspirina natural. É refrescante e boa para repor energias;
- polpa de morango – contém vitamina C, cálcio, ferro e é rico em fósforo, potássio e sódio. Combate a anemia, tem ação antitérmica, diurética, antiinflamatória, antioxidante, ajuda a evitar o câncer e estimula o funcionamento do coração. É excelente para evitar e tratar a gota e o estômago.

Em função da análise do mercado e desempenho de vendas, para o ano de 2010, a Mais Fruta estima uma demanda de 500 toneladas de amora-preta, 1.300 toneladas de morango e 80 toneladas de framboesa. Alguns aspectos merecem destaque quanto ao mercado de pequenas frutas para processamento:

- Amora-preta – há mais oferta do que a necessidade, o que exige buscar novas formas de processamento ou incrementar o mercado existente;
- Morango – embora a oferta regional seja significativa, ainda está abaixo da demanda, o que exige a importação;
- Framboesa – pouca oferta de fruta nacional, exigindo que praticamente toda a demanda seja atendida por frutas importadas.

Quanto às perspectivas para o futuro, percebe-se que o consumidor está atento e interessado em adquirir produtos naturais, como é o caso das polpas, sucos e frutas frescas, especialmente no caso das pequenas frutas que são reconhecidas como promotoras de saúde e longevidade. Entretanto, para atender-se a este mercado é preciso investir em qualidade, organização da produção e ampliação do mercado. Em sintonia com essa demanda, a Empresa está investindo 14 milhões em uma nova planta e equipamentos, justamente para aumentar o potencial de compra das frutas produzidas em nossa região, buscando atender o mercado interno e também o internacional, com polpas e sucos integrais e também concentrados.



## Aspectos da comercialização de pequenas frutas – a experiência da Appefrutas (Vacaria, RS)

Eduardo Pagot, Jair de Souza Vargas

### A Appefrutas

O cultivo comercial de pequenas frutas em Vacaria teve seu início em torno de 1996, com a cultura da amora-preta, mas foi a partir de 2001 que um grupo maior de produtores apostou nessa alternativa, a partir da percepção de que havia um mercado potencial para esta cultura. Com a importante colaboração da Emater/RS-Ascar, que deu o apoio técnico e organizacional, o projeto de desenvolvimento das pequenas frutas tomou consistência, com o apoio da Secretaria Municipal de Agricultura e da Embrapa (Clima Temperado e Uva e Vinho).

A fundação da Appefrutas (Associação dos Produtores de Pequenas Frutas de Vacaria) ocorreu em 2008, com 117 associados. Com o crescimento do número de produtores e da área de cultivo da amora-preta, ocorreu a diversificação para o cultivo de framboesa, mirtilo, morango e phisalys.

A organização dos produtores nasceu da necessidade de viabilizar a comercialização, pois produtores isolados enfrentavam dificuldades na hora da colheita.

A união para recolhimento das frutas, o transporte e a comercialização conjunta produziu escala e viabilizou economicamente o negócio. Inicialmente, esse objetivo comum norteou o grupo, mas novos desafios estão surgindo, o que exige da diretoria e dos associados uma permanente capacitação e discussão sobre os rumos da organização.

Atualmente a Appefrutas possui cinco núcleos ou polos de produção, abrangendo diversas comunidades rurais do município, cada núcleo conta com um representante, que apóia a organização e logística do transporte em cada localidade e facilita a comunicação da coordenação geral (diretoria) com os associados. Na safra 2008/2009 foram comercializadas mais de 450 toneladas de pequenas frutas, sendo que o maior volume foi de amora-preta, destinada para a indústrias da região e ainda pequena parte para o mercado "in natura", frutas frescas.

Os associados reúnem-se periodicamente em momentos estratégicos para avaliar e planejar as ações, definindo estratégias e metas a serem atingidas. Entre as metas e ações planejadas pela Appefrutas, podemos citar:

- g) A qualificação dos associados e da produção;
- h) A diversificação dos cultivos (ampliação da área de framboesa e mirtilo);
- i) O aumento da produtividade e produção dos pomares;
- j) A instalação de infra-estrutura própria para classificação, refrigeração e embalagem de frutas frescas;
- k) O congelamento e processamento de frutas, produzindo polpas e outros produtos a partir das pequenas frutas;
- l) A divulgação das qualidades nutraceuticas das pequenas frutas;
- m) Apoio à promoção de eventos técnicos e comerciais como o Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas e a Feira de Pequenas Frutas, Artesanato e Mel.

Um dos principais resultados da criação da Appefrutas foi a profissionalização e a melhoria da condição econômica dos produtores, o que se refletiu na evolução tanto em produção (Figura 1) quanto em qualidade das frutas.

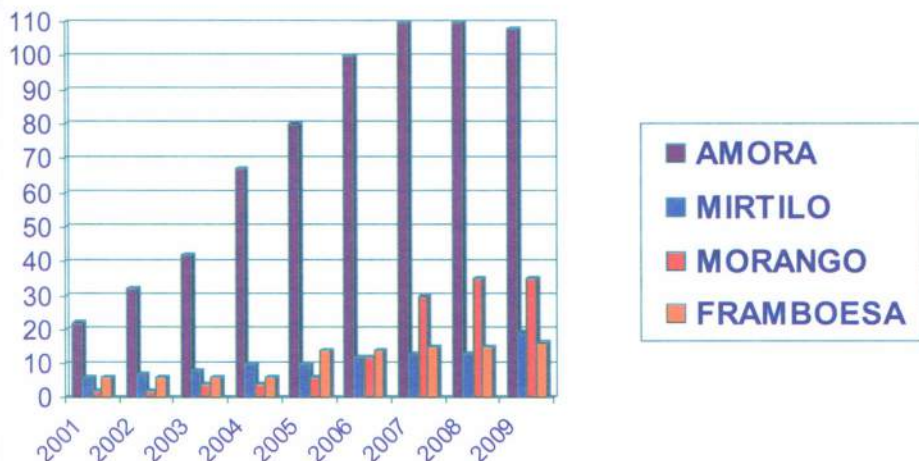


Figura 1. Evolução da área de produção (em hectares) com pequenas frutas em Vacaria no período 2001-2009. Fonte: Emater/RS-Ascar.



## Pequenas frutas, grandes sabores

Este é o nome do programa municipal de apoio ao cultivo e comercialização de pequenas frutas e que foi uma das estratégias que resultaram na criação da Appefrutas e está relacionado a uma das ações mais impactantes para a etapa logo após a formação dos núcleos de produtores e estímulo à diversificação. Esta ação consistiu na organização para a comercialização, que teve como focos: a) Avaliação e planejamento anual das safras; b) nucleação, estimulando a democratização das discussões para encaminhamento de propostas; c) agilidade na comunicação, por meio da criação de uma comissão para contatos com compradores e investigação de novos mercados; e d) organização de um grupo para a comercialização "in natura".

### O mercado da amora-preta

Mesmo com o crescimento de outras pequenas frutas, a amora-preta continua sendo a principal cultura deste grupo em Vacaria e junto aos produtores da Appefrutas. O mercado da amora-preta pode ser visualizado em dois segmentos:

- a) Indústria – apresentou grande crescimento nos últimos anos e a perspectiva atual é de estabilidade, em função do aumento da área cultivada e, por consequência, do aumento da produção na região. Assim, pode-se esperar até mesmo uma redução na área de produção, o que exige dos produtores um grande esforço de qualificação. O alvo deste segmento de mercado são as indústrias processadoras de frutas. O principal apelo da amora-preta industrializada é sua importância como alimento funcional. O preço pago ao produtor varia entre R\$ 0,80 a 1,20/kg;
- b) Fruta fresca – este segmento tem apresentado um crescimento mais lento do que o segmento de fruta para indústria, mas as perspectivas são de ampliação de mercado. Trabalhar na produção de amora-preta como fruta fresca exige uma logística apurada e bons resultados podem ser obtidos com parcerias com produtores de morango. O alvo deste mercado é o sudeste brasileiro e os grandes centros urbanos, também tendo como elemento de promoção o seu apelo como alimento funcional. O preço pago ao produtor tem variado entre R\$ 2,50 e R\$ 5,00/kg.



Figura 2. Aspectos da produção de amora-preta em Vacaria, RS. Fotos: Eduardo Pagot.

### O mercado do mirtilo

O mirtilo tem despertado uma grande atenção de parte dos produtores, por ser uma fruta com maior potencial de rentabilidade. Também neste caso, distinguem-se os segmentos de mercado para fruta fresca e para indústria, conforme segue:

- n) Fruta fresca – apesar das expectativas de interesse do mercado, a comercialização de mirtilo como fruta fresca tem tido um crescimento lento, pois depende de maior divulgação. Tem grande potencial de expansão, no qual pode ser também útil a parceria com produtores de morango. O mercado-alvo é o sudeste brasileiro e os grandes centros urbanos. Com forte apelo nutricional, conhecido como "fruta da longevidade", o mirtilo para fruta fresca tem sido comercializado a R\$ 12,00 a 17,00/kg.
- o) Indústria – este segmento de mercado tem tido crescimento lento, pois é um produto ainda pouco utilizado pela indústria processadora de frutas no Brasil. É uma opção útil para frutas com pequeno tamanho ou de baixo padrão para o mercado de mesa. O preço alcançado pelo produtor tem estado entre R\$ 6,00 e 10,00/kg.





Figura 3. Aspectos da produção de mirtilo em Vacaria, RS. Fotos: Eduardo Pagot.

### O mercado da framboesa

A framboesa é relativamente bem conhecida pelo consumidor, mas sua sensibilidade a doenças e pragas, bem como na pós-colheita são fatores restritivos à expansão. Apesar disso, a falta de framboesa no mercado e os preços compensadores, tem estimulado a produção, que atualmente está em crescimento. Quanto ao mercado, a framboesa pode ser comercializada de duas formas:

- p) Fruta fresca – por ser muito apreciada pelos consumidores, tem amplas possibilidades de crescimento, exigindo uma logística adequada em função de ser uma fruta muito perecível. A parceria com produtores de morango pode ser útil neste sentido. Com forte apelo nutricional, o mercado preferencial da framboesa como fruta fresca são o sudeste brasileiro e outros grandes centros urbanos. Em média, o preço pago ao produtor varia entre R\$ 18,00 e R\$ 22,00.
- q) Indústria – este segmento tem apresentado grande crescimento, por ser um produto muito procurado pelas indústrias processadoras de frutas. Neste caso, o preço pago ao produtor tem estado entre R\$ 7,00 e R\$ 12,00.



Figura 4. Aspectos da produção de framboesa em Vacaria, RS. Fotos: Eduardo Pagot.

## Aspectos da comercialização de pequenas frutas – o mercado das pequenas frutas na ótica da Kaster Berries

*Flavio Gilberto Herter*

A Kaster Berries é uma empresa familiar criada em 2003, que tem como objetivo a produção e comercialização de pequenas frutas, tais como o mirtilo, a amora preta e a framboesa, na forma in natura, congelada ou processada. A empresa está implantada no município de Morro Redondo, cujas características climáticas são próprias para o cultivo destas espécies, de acordo com o zoneamento climático elaborado pela Embrapa Clima Temperado. Este documento busca apresentar as principais dificuldades da cadeia das pequenas frutas, a evolução do mercado e as principais formas de agregação ao produto e, finalmente, propor a estruturação do setor como forma de tornar a atividade rentável e sustentável.

**A empresa:** A Kaster Berries foi criada em 2003 com objetivo de cultivar e comercializar os chamados *Berries*, em especial o mirtilo e a amora preta. As culturas foram implantadas utilizando-se a cultivar de amoreira Tupy e as cultivares de mirtilo, Powder blue, Bluegen e Climax. Para implantação das culturas seguiu-se as recomendações de cultivo desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado.

**A visão do mercado - passado, presente e futuro:** A euforia de 10 anos atrás, principalmente no mercado do mirtilo, vem se alterando progressivamente nos últimos dois a três anos. Países como Argentina, Uruguai e Chile aumentaram de maneira considerável suas áreas de cultivo, o que fez com que os preços sofressem redução considerável. A possibilidade de exportação não correspondeu à expectativa do setor produtivo destas frutas, em função da logística de transporte, aduaneira e conservação.

**Infra-estrutura necessária:** O cultivo das pequenas frutas, diferentemente das demais, exige infra-estrutura, principalmente de frio, tendo em vista as exigências de conservação. Tratam-se de produtos, como a amora-preta, de baixa vida de prateleira, que precisam de pré-industrialização ou congelamento, pois o mercado é bastante promissor. Para manter a qualidade, outro aspecto importante relaciona-se às normas de boas práticas de colheita e rastreabilidade do processo produtivo.

**Agregação de valor ao produto:** O agronegócio, em especial o da fruticultura, busca agregar valor ao produto para, assim, aumentar a rentabilidade da empresa. A Kaster Berries vem desenvolvendo novos produtos em parceria com a Universidade Federal de Pelotas e a Embrapa Clima Temperado. O mercado brasileiro está aberto a novas formas de consumo destes produtos. Neste sentido, devemos estar atentos para ameaças de países como Argentina, Uruguai e Chile, pois estes têm dedicado especial atenção no mercado brasileiro. Para isso, tecnologia e conhecimento da cadeia destas frutas devem ser priorizados pelos produtores.

**Marketing com base nos fitoquímicos:** As frutas e vegetais contêm muitos compostos antioxidantes, incluindo compostos fenólicos, carotenóides, antocianinas e tocoferóis (PIMENTEL et al., 2005). O consumo de frutas, vegetais, vinhos e chás, está relacionado à redução de risco de câncer e doenças cardiovasculares (AJILA et al., 2007). Esse efeito benéfico deve-se à presença de compostos fitoquímicos presentes naturalmente em frutas e hortaliças. As frutas contêm diferentes fitoquímicos, e muitos deles exibem capacidade antioxidativa.

Portanto, são vantagens competitivas importantes para as estratégias de marketing desses produtos. Os aspectos peculiares desses compostos devem aparecer, mas antes necessita-se de dados objetivos, obtidos em análises laboratoriais, o que deve acontecer para cada um desses novos produtos, como a amora, o mirtilo e a framboesa, comparado-se com os demais.

**Estruturação da cadeia das pequenas frutas - uma necessidade imperiosa:** Neste sentido, há necessidade de um levantamento da área implantada nas diferentes regiões produtoras e também uma análise criteriosa da capacidade do mercado brasileiro. Igualmente é decisivo estabelecer preços mínimos capazes de tornar o setor rentável e sustentável, bem como aumentar a capacidade de consumo dos produtos no mercado.



## **Resumos**

## Avaliação da produção de morangueiro, cultivar Aromas e Oso Grande, em substratos

Basso, A.<sup>1</sup>; Melo, G. W.<sup>2</sup>; Furini, G.<sup>1</sup>; Scanagatta, V.<sup>3</sup>; Brunetto, G.<sup>4</sup>; Adames, M.<sup>5</sup>

### Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul, em geral, o morangueiro é cultivado em propriedades com mão-de-obra familiar, com, aproximadamente, 0,2 a 1,0 hectare. Nessas, ele é uma cultura de grande importância econômica, uma vez que apresenta alta lucratividade por área (REICHERT; MADAIL, 2003). Normalmente, o cultivo do morangueiro é realizado sobre o solo e no campo, sendo usado cultivares como, Aromas, Camarosa, Camino Real, Diamante, Dover, Oso Grande, Sweet Charlie e Ventana (OLIVEIRA et al., 2005). Porém, grande parte dessas cultivares são susceptíveis ao ataque de fungos de solo, bactérias e nematóides (OZEKER et al., 1999; SSNTOS; MEDEITOS, 2003). Por isso, nos últimos anos parte do cultivo de morangueiro tem sido realizado em ambientes protegido e em substrato. Esse é um suporte físico para o crescimento de plantas cultivadas fora do solo, onde é regulado o suprimento de água, nutrientes e oxigênio para as raízes (KÄMPF, 2000; MONTARONE, 2001; FERMINO, 2002). Eles podem ser formados por diversas matérias-primas de origem mineral, como vermiculita, perlita e areia (SALVADOR, 2000) ou orgânica, turfas, casca de árvores compostadas e casca de arroz carbonizada (ABREU et al., 2002), dentre outros. O tipo de substrato e suas proporções de mistura podem afetar a produção do morangueiro (FURLANI; FERNANDEZ JUNIOR, 2004; PEREIRA et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e seus componentes em cultivares de morangueiro cultivadas em diferentes substratos.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS, no período de abril de 2007. Mudanças das cultivares Aromas e Oso Grande foram produzidas e, em seguida, foram transplantadas para embalagens tipo "travesseiro", contendo 5 dm<sup>3</sup> de substratos. Em cada embalagem foi transplantado uma muda de morangueiro. Ao longo do experimento a irrigação foi por gotejamento, usando microgotejadores.

Os tratamentos foram cinco tipos de substratos: Casca de arroz + Engaço 90% + 10%, 80% + 20%, 70% + 30%, 60% + 40%; Casca de arroz + composto orgânico 90% + 10%, 80% + 20%, 70% + 30%, 60% + 40%; Casca de arroz 100%; Casca de arroz + solo 75% + 25%; Casca de arroz + Fascícula de Pinus 75% + 25%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Ao longo do experimento as plantas foram submetidas à aplicação de inseticidas e fungicidas conforme a recomendação técnica para a cultura do morangueiro.

No período de setembro a dezembro de 2007, semanalmente foi realizada a contagem do número de morangos por planta e, em seguida, os frutos maduros foram coletados e pesados. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos foram submetidos ao teste de comparação de médias Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

O número, massa e produção de morango nos substratos e proporções casca de arroz + engaço, casca de arroz + composto orgânico e casca de arroz + fascícula de Pinus não diferiu estatisticamente entre as cultivares Aromas e Oso Grande (Tabela 1). A falta de resposta do morangueiro a tipo e proporção de substrato corrobora com os dados obtidos por Pereira et al. (2007). Os dados obtidos permitem inferir que nesses substratos, uma mesma proporção pode ser usada para o cultivo de mais de uma cultivar de morangueiro.

Com o uso do substrato casca de arroz puro, a produção de morango da cultivar Oso Grande foi menor que a produção obtida na cultivar Aromas (Tabela 1). Isso pode ser atribuído aos menores valores de massa dos frutos. Além disso, a produção de morango da cultivar Oso Grande também foi menor que a Aromas, quando cultivada em substrato casca de arroz + solo, o que pode ser atribuído ao menor número de frutos por planta.

<sup>1</sup> Estagiários da Embrapa Uva e Vinho – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS – Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. alex.basso54@hotmail.com; gra.furini@hotmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. george@cnpv.embrapa.br

<sup>3</sup> Assistente de Pesquisa A da Embrapa Uva e Vinho. Caixa Postal 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, Brasil. volmir@cnpv.embrapa.br

<sup>4</sup> Professor, Doutor em Ciência do Solo, Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Departamento de Engenharia de Biossistemas, Campus Dom Bosco, Praça Dom Helvécio, 74, Bairro Fábricas, 36301-160 São João Del Rei, MG, Brasil. brunetto.gustavo@gmail.com

<sup>5</sup> Estagiário da Embrapa Uva e Vinho – Universidade de Caxias do Sul - UCS- Agronomia. marciusadames@hotmail.com



Tabela 1. Número de frutos, massa e produção de morango em cultivares de morangueiro cultivadas em substratos e proporções.

Substrato e proporção		Cultivar					
		Aromas			Osso Grande		
		Nº frutos planta <sup>-1</sup>	Massa fruto (g)	Produção (g planta <sup>-1</sup> )	Nº frutos planta <sup>-1</sup>	Massa fruto (g)	Produção (g planta <sup>-1</sup> )
Casca de arroz + Engaço	90% + 10%	73 a <sup>1</sup>	13,9 a	1016,1 a	67 a	12,3 a	819,3 a
	80% + 20%	52 a	11,9 a	621,1 a	48 a	11,7 a	557,6 a
	70% + 30%	42 a	11,1 a	481,1 a	22 a	10,9 a	238,7 a
	60% + 40%	51 a	12,0 a	540 a	42 a	10,3 a	514 a
Casca de arroz + composto orgânico	90% + 10%	48 a	14,1 a	682,1 a	45 a	13,3 a	612,7 a
	80% + 20%	59 a	12,8 a	766,2 a	43 a	11,8 a	499,1 a
	70% + 30%	65 a	12,9 a	795,0 a	50 a	12,1 a	659,0 a
	60% + 40%	47 a	15,3 a	718,0 a	43 a	15,2 a	657,0 a
Casca de arroz	100%	36 a	15,6 a	573,1 a	31 a	12,3 b	368,9 b
Casca de arroz + solo	75% + 25%	50 a	11,4 a	561,3 a	23,8 b	10,4 a	244,5 b
Casca de arroz + Fascícula de Pinus	75% + 25%	58 a	15,9 a	855,0 a	47 a	14,7 a	740,0 a

(<sup>1</sup>) Médias seguidas de letras minúsculas, na linha e entre a mesma variável entre as cultivares, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## Conclusão

As cultivares Aromas e Oso Grande apresentam a mesma produção de morango quando cultivadas no substrato casca de arroz misturada em diferentes proporções com engaço, com composto e fascícula de Pinus. Porém, a cultivar Oso Grande produz menos morango quando cultivada em casca de arroz pura e mistura com o solo.

## Referências Bibliográficas

- ABREU, M. F. *et al.* Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 3., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC 2002. p. 17-28. (Documentos IAC, 70).
- FERMINO M. H. O uso da análise física na avaliação da qualidade de componentes e substratos. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 3., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2002. p. 29-37. (Documentos IAC, 70).
- FURLANI, P.; FERNANDES JÚNIOR, F. Cultivo Hidropônico de Morango em Ambiente Protegido. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2.; ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2004, Pelotas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 102-115. (Documentos, 124).
- KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. (Coord.). **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.
- MONTARONE, M. Soilless Technique Applied To Proteaceae Cultivation. **Acta Horticulturae**, n. 545, p. 295-298, 2001.
- OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F. P.; SCIVITTARO, W. B. Mudanças certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 108, n. 655, p. 35-38, 2005.
- OZEKER, E. Investigations on the effects of different growing media on the yield and quality of strawberry grown in vertical bags. **Acta Horticulturae**, n. 486, p. 409-413, 1999.
- PEREIRA I. S. *et al.* Avaliação de diferentes substratos para o cultivo do morango. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 116-119. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento\\_203.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_203.pdf)>. Acesso em 13 mar 2009. Editado por Antunes, L. E. C. *et al.*
- REICHERT, L. J.; MADAIL, J. C. M. Aspectos socioeconômicos. In: SANTOS, A. M.; MEDEIROS, A. R. M. (Ed.). **Morango: produção**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 12-15. (Frutas do Brasil, 40).
- SALVADOR, E. D. **Caracterização física e formulação de substratos para o cultivo de algumas ornamentais**. 2000. Tese (Doutorado em Agronomia, Produção Vegetal) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- SANTOS, A. M.; MEDEIROS, A. R. M. (Ed.). **Morango**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. 81 p. (Frutas do Brasil, 40).



## Compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e antocianinas em mirtilos da cultivar Bluegem com diferentes coberturas do solo

Moura, G. C.<sup>1</sup>; Pereira, M. C.<sup>2</sup>; Fetter, M. R.<sup>3</sup>; Corbelini, D.<sup>3</sup>; Vizzotto, M.<sup>4</sup>; Antunes, L. E. C.<sup>4</sup>

### Introdução

Os compostos fenólicos são os maiores responsáveis pela atividade antioxidante em frutas (HEIM et al., 2002). Em geral, o mirtilo é uma das mais ricas fontes de antioxidantes entre as frutas e produtos hortícolas frescos (PRIOR et al., 1998). Os benefícios obtidos com o consumo do mirtilo são, geralmente, atribuídos à presença de compostos bioativos (TAIZ; ZAIGER, 2004), que previnem a ocorrência de doenças neurodegenerativas e o declínio cognitivo durante o envelhecimento, previne doenças relacionadas à visão, proporciona relaxamento das artérias, podendo auxiliar no controle do *diabete mellitus* (KALT et al., 2007), apresenta alta capacidade antioxidante (CONNOR et al., 2002), entre outros.

Em estudos comparando os grupos rabbiteye e highbush, pode-se observar que cultivares pertencentes ao grupo rabbiteye apresentam teores superiores de compostos fenólicos totais e também maior atividade antioxidante (VIZZOTTO et al., 2007). No entanto existem vários fatores que influenciam a síntese dos compostos bioativos em plantas como fatores genéticos e ambientais (solo, temperatura, nutrição, armazenamento e processamento).

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade das frutas de mirtilos, com o uso de diferentes tipos de cobertura do solo nas condições edafoclimáticas da região sul do Rio Grande do Sul.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um pomar comercial, localizado no município de Morro Redondo, RS, entre março de 2007 e março de 2009. Foram utilizadas plantas de mirtilheiro, da cultivar Bluegem, com 4 anos de idade. Os tratamentos foram diferentes coberturas do solo (T1: capina (manutenção da parcela sem nenhuma cobertura); T2: cobertura natural (espécies vegetais nativas e exóticas comumente encontradas em áreas de cultivo de espécies frutíferas, na região); T3: serragem de eucalipto; T4: acícula de pinus e T5: casca de arroz). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 4 repetições, com três plantas por parcela. A aplicação dos tratamentos às parcelas foi realizada em julho de 2007, colocando as coberturas na superfície do solo, na faixa de cultivo, com largura de 1 m e com altura de aproximadamente 10 cm.

A coleta e preparo das amostras para a determinação dos compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante, foi realizada no período de safra, próximo ao pico da colheita. Os frutos foram homogeneizados dentro de cada tratamento, para retirada das amostras, armazenados em sacos de polietileno e congelados (-18°C) até o momento da análise.

A quantificação de antocianinas totais foi realizada através da metodologia adaptada de Fuleki e Francis (1968). As leituras foram feitas em espectrofotômetro a 535 nm e 700 nm. Os compostos fenólicos totais foram quantificados em uma alíquota da amostra combinados com 250 µL do reagente Folin-Ciocalteu (SWAIN; HILLIS, 1959) 0,25N e reagiram por 3 min antes de adicionar 500 µL de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1N. As misturas foram incubadas por 2 h à temperatura ambiente e a absorbância foi medida a 725 nm. A atividade antioxidante, foi quantificada através do radical estável DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) (BRAND-WILLIAMS et al., 1995). A absorbância foi medida a 515 nm.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias efetuada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Na safra 2007/2008, o teor de antocianinas totais, apresentou maior média no tratamento com serragem de eucalipto e não diferiu estatisticamente para os demais tratamentos. A cobertura natural apresentou maior valor de compostos fenólicos totais, porém não diferiu da serragem de eucalipto e da acícula de pinus. As diferentes coberturas do solo não influenciaram na atividade antioxidante dos frutos (Tabela 1).

Na safra seguinte (2008/2009), o teor de antocianinas totais e a atividade antioxidante, não diferiram estatisticamente com as diferentes coberturas do solo. O tratamento capina apresentou o maior valor de compostos fenólicos (Tabela 2). O maior período em que as plantas ficaram com cobertura do solo, pode ter apresentado maior influência. Observa-se também que a segunda safra apresentou menores teores médios de antocianinas e maiores teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante, comparadas à safra anterior, mostrando que o ambiente influencia amplamente a síntese destes compostos.

<sup>1</sup> Eng. Agr., Doutoranda em Fruticultura de Clima Temperado, UFPel/FAEM, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Caixa Postal 354, 96010-900 Pelotas, RS. giselycorrea@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Nutricionista, Mestranda da Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS. marinacoutopereira@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduandas do Curso de Biologia da Universidade Católica de Pelotas. marianafetter@hotmail.com

<sup>4</sup> Pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, Km 78, 96001-970 Pelotas, RS. vizzotto@cpact.embrapa.br



Tabela 1. Teor de antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante em frutos de mirtilo, cultivar Bluegem, submetidos a diferentes tratamentos com cobertura vegetal. Safra 2007/2008. Morro Redondo, 2009.

Tratamentos	Antocianinas <sup>1</sup>	Compostos fenólicos <sup>2</sup>	Atividade antioxidante <sup>3</sup>
Capina	481,12 ± 11,3 b	407,01 ± 49,2 c	4757,51 ± 624,1 a
Cobertura natural	421,19 ± 43,9 b	606,77 ± 51,4 a	5275,30 ± 144,3 a
Serragem de eucalipto	778,96 ± 27,7 a	521,72 ± 71,4 ab	4976,98 ± 407,8 a
Acícula de pinus	480,58 ± 32,6 b	560,82 ± 16,1 ab	5128,70 ± 185,1 a
Casca de arroz	420,27 ± 5,2 b	475,06 ± 16,2 bc	4646,06 ± 232,0 a
CV (%)	5,4	9,5	8,0

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si na coluna pelo teste pelo Tukey (P<0,05). C.V. Coeficiente de Variação.

<sup>1</sup>Antocianinas totais expressa em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100 g amostra fresca; <sup>2</sup>Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100 g amostra fresca; <sup>3</sup>Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente trolox/g amostra fresca.

Tabela 2. Teor de Antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante em frutos de mirtilo cultivar Bluegem, submetidos a diferentes tratamentos com cobertura vegetal. Safra 2008/2009. Morro Redondo, 2009.

Tratamentos	Antocianinas <sup>1</sup>	Compostos fenólicos <sup>2</sup>	Atividade antioxidante <sup>3</sup>
Capina	315,30 ± 41,6 a	898,20 ± 35,1 a	7344,11 ± 676,9 a
Cobertura natural	309,71 ± 17,7 a	780,04 ± 46,5 ab	8373,80 ± 1805,8 a
Serragem de eucalipto	302,74 ± 31,4 a	735,08 ± 141,3 ab	6927,36 ± 1850,6 a
Acícula de pinus	269,99 ± 8,1 a	705,26 ± 79,2 b	6955,57 ± 932,4 a
Casca de arroz	280,91 ± 15,6 a	651,39 ± 58,0 b	5692,89 ± 812,5 a
CV (%)	8,91	10,77	18,66

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si na coluna pelo teste pelo Tukey (P<0,05). C.V. Coeficiente de Variação.

<sup>1</sup>Antocianinas totais expressa em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100 g amostra fresca; <sup>2</sup>Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100 g amostra fresca; <sup>3</sup>Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente trolox/g amostra fresca.

Moyer et al. (2002) ao avaliar o teor de antocianinas em frutos de mirtilo cv. Bluegem obtiveram 242 mg 100 g<sup>-1</sup> fruto. Esses resultados são inferiores às médias de todos os tratamentos com cobertura do solo para as duas safras avaliadas. Porém o valor médio encontrado pelos autores para fenóis totais (717 mg 100 g fruto<sup>-1</sup>) foi maior que o apresentado nesse trabalho para a safra 2007/2008 e aproximada do valor médio na safra 2008/2009.

Estudos com outras frutíferas, como o pêssgo cv. Ametista, têm mostrado que quando submetidos a diferentes manejos de pragas e de plantas, o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante podem ser afetados (VIZZOTTO et al. (2008), porém, recomendam que este estudo seja repetido, pelo menos, três anos, para então, indicar um sistema de cobertura de solo e/ou resíduo orgânico que favoreça a produção de frutas com altos teores de compostos antioxidantes.

## Conclusão

Diferentes coberturas do solo influenciam, no teor de antocianinas, compostos fenólicos e atividade antioxidante, em frutos de mirtilo a campo.

O ambiente influencia a síntese de compostos bioativos em mirtilos da cultivar Bluegem.

## Referências Bibliográficas

- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, v. 28, p. 25-30, 1995.
- CONNOR, A. M.; LUBY, J. J.; HANCOCK, J. F.; BERKHEIMER, S.; HANSON, E. J. Changes in fruit antioxidant activity among blueberry cultivars during cold-temperature storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 50, p. 893-898, 2002.
- FULEKI, T.; FRANCIS, F. J. Quantitative methods for anthocyanins 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 33, p. 72-77, 1968.
- HEIM, K. E.; TAGLIAFERRO A. R.; BOBILVA, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, California, v. 13, p. 572-584, 2002.
- KALT, W.; JOSEPH, J. A.; SHUKITT-HALE, B. Blueberries and human health: a review of current research. *Journal American Pomological Society*, Massachusetts, v. 61, n. 3, p. 151-160, 2007.
- MOYER, R. A.; HUMMER, K. E.; FINN, C. E.; FREI, B.; WROSTAD, R. E. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, Washington, v. 50, p. 519-525, 2002.

PRIOR, R. L.; CAO, G.; MARTIN, A.; SOFIC, E.; McEWEN, J.; O'BRIEN, C.; LISCHENER, N.; EHLEFELDT, M. KALT, W.; KREWER, G.; MAILAND, C. M. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of vaccinium species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 46, n. 7, p. 2686-2693, 1998.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L.- The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of Science and Food Agriculture**, v. 10, p. 63-68, 1959.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

VIZZOTTO, M.; GOMES, C. B.; PEREIRA, M. V. Compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante em frutas de pessegueiro cv. Ametista submetidos a diferentes manejos de pragas e de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2003, Vitória. **Anais...** Vitória: SBF, 2003. 1 CD-ROOM.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M. C.; GULARTE, J. P. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de cultivares e seleções de mirtilos dos grupos hihbush (*Vaccinium corymbosum* L.) e rabbiteye (*V. ashei* Read) com potencial pra produção no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 7., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: [s.n.], 2007. 1 CD-ROOM.



## Emergência de *Physalis (Physalis peruviana)* em função do tipo de substrato

Mezzalana, E. J.<sup>1</sup>; Piva, A. L.<sup>1</sup>; Nava, G. A.<sup>2</sup>

### Introdução

A produção de pequenas frutas tem despertado a atenção de consumidores, processadores de frutas, agentes comercializadores e, por consequência, produtores em escala familiar e de médio e grande porte (MOTA, 2006).

O cultivo de pequenas frutas caracteriza-se, de modo geral, pelo baixo custo de implantação, custo de produção acessível aos pequenos produtores, bom retorno econômico, boa adaptação às condições sócio-econômicas e do ambiente local, grande exigência de mão-de-obra, possibilidade de cultivo no sistema orgânico e demanda maior do que a oferta (POLTRONIERI, 2003).

A *Physalis (Physalis peruviana)* pertence à família das Solanáceas e se caracteriza por ser uma planta arbustiva, perene e seus frutos estarem encerrados em um cálice formado por cinco sépalas que os protegem contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas (FISCHER; ALMANZA, 1993). A *physalis (Physalis sp.)* já está inserida e surge como uma opção para os produtores da região sul do Brasil (BRIGHENTI et al., 2008) podendo se tornar também mais uma alternativa para a agricultura familiar do sudoeste do Paraná.

A obtenção de mudas de qualidade é um dos fatores mais importantes para a implantação de novos pomares. Os principais métodos de obtenção de mudas destas espécies envolvem sementes, estacas e micropropagação (CHAVES, 2006). No entanto, poucas são as informações técnico-científicas sobre a propagação dessa frutífera. Com isso, o objetivo do trabalho foi de avaliar a emergência de plântulas de *physalis* com cinco diferentes composições de substrato.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Fruticultura da Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, PR, latitude de 25°42'S, Longitude de 53°06'W e altitude média de 520 m, localizada na região ecoclimática do sudoeste do Paraná, durante o período de 03/09/09 a 28/10/09. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completamente casualizados com quatro repetições, onde se avaliou cinco tipos de substratos em parcelas contendo 10 tubetes e cinco sementes por tubete.

Foram utilizadas sementes recém extraídas de frutos maduros coletados na coleção de plantas de *physalis* da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Dois Vizinhos.

Os substratos, compostos por apenas um material ou pela mistura de vários materiais, foram: solo: esterco aves (2:1); solo: esterco de aves: areia (2:1:1); solo: húmus: vermiculita (2:1:1); solo: húmus (2:1); macplant (substrato comercial).

Após a semeadura, a bandeja de tubetes foi mantida em estufa durante todo o período de emergência e avaliação. A irrigação foi realizada diariamente de acordo com a necessidade observada da cultura.

A emergência das plântulas foi monitorada diariamente por meio da contagem das plântulas que emergiram em cada substrato. Aos 25 dias do início do experimento foi obtida a percentagem total final de plântulas emergidas. Os dados analisados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do pacote estatístico SASM Agri.

### Resultados e Discussões

Os dados da Tabela 1 mostram que o maior índice de emergência de plântulas de *physalis* ocorreu com o substrato preparado com a composição de solo: húmus: vermiculita (2:1:1), seguido da combinação solo: húmus (2:1), os quais não diferiram estatisticamente entre si. Esses resultados podem ser atribuídos à boa capacidade de armazenamento de água exercida pela vermiculita e pelo solo latossolo usado, além da boa capacidade da vermiculita e do húmus em drenar o excesso de água, o que gerou boa disponibilidade de água e oxigenação adequada do substrato para o processo de germinação das sementes e emergência das plântulas. A vermiculita presente nessas duas combinações de materiais, por ser também leve, facilita a emergência das plântulas. Os piores resultados foram obtidos com os substratos macplant, seguidos pelo solo: esterco aves (2:1) e pelo solo: esterco de aves: areia (2:1:1). Observou-se que o macplant possui dificuldade de ser molhado (hidratado), fator que pode ter reduzido a disponibilidade de umidade para a germinação das sementes. Além disso, esse substrato, por possuir partículas grosseiras, atrasou e prejudicou a emergência das plântulas, uma vez que as sementes do *physalis* são muito pequenas e de vigor não elevado. Para os demais substratos, percebeu-se que o esterco de aves, por possuir também partículas grosseiras, normalmente de maravalha de madeiras, possui dificuldades de ser molhado, semelhantemente ao macplant, produzindo resultados semelhantes a esse último. Além disso, observou-se que o esterco de aves gerou certa compactação da camada inicial

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Tecnologia em Horticultura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Estrada para Boa Esperança, Km 04, Dois Vizinhos, PR. eder.juniormezzalana@hotmail.com; andrepv8@gmail.com

<sup>2</sup> Prof., Dr., Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Estrada para Boa Esperança, Km 04. Caixa Postal 157, 85660-000 Dois Vizinhos, PR. gilmarnava@utfpr.edu.br



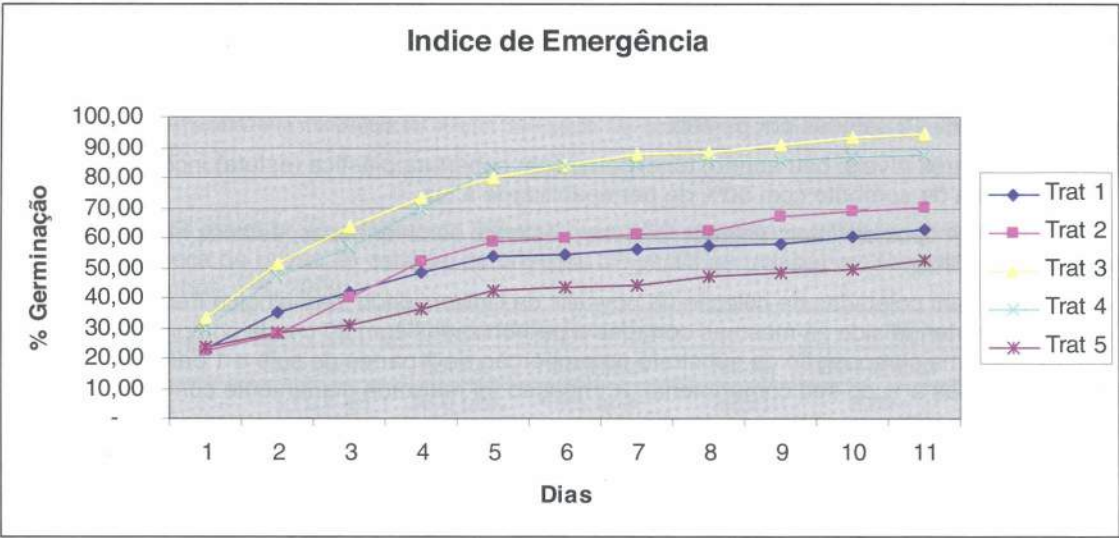
do substrato na presença da água de irrigação, reduzindo, ao longo do processo de emergência, a penetração de água no substrato e/ou reduzindo o seu nível de oxigenação. Esse material pode também ter inviabilizado certa proporção de sementes em função de sofrer algum tipo de fermentação quando em contato com a água da irrigação.

Em relação ao índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas, observou-se um padrão semelhante para todos os substratos avaliados, o que mudou foi a magnitude do índice, sendo que o substrato composto por solo: húmus: vermiculita grossa (2:1:1) proporcionou maior velocidade de emergência e o macplant a menor velocidade de emergência de plântulas. Os demais substratos apresentaram IVE intermediários a esses.

Tabela1: Porcentagem de emergência de plântulas de *Physalis peruviana* em resposta a diferentes composições de substratos, Dois Vizinhos- PR.

Substratos	Emergência de plântulas (%)
solo: esterco aves (2:1);	64,5 c
solo: esterco de aves: areia (2:1:1)	70,5 bc
solo: húmus: vermiculita (2:1:1)	94,5 a
solo: húmus (2:1)	88,0 ab
macplant (substrato comercial)	52,5 c
CV (%)	13,08

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.



Trat 1- solo: esterco aves (2:1); Trat 2- solo: esterco de aves: areia (2:1:1); Trat 3- solo: húmus: vermiculita (2:1:1); Trat 4- solo: húmus (2:1); Trat 5- macplant (substrato comercial).

Conclusão

Os substratos compostos por solo: húmus: vermiculita (2:1:1) e solo: húmus (2:1) permitem boa emergência de plântulas de physalis. O substrato comercial macplant e a cama de aves, em mistura com outros materiais, devem ser evitados na propagação dessa espécie frutífera.

Referências Bibliográficas

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO L.; KRETZSCHMAR A. A.; RUFATO A. R.; MACHADO M. M. & NASCIFICOR. A. Cultura da physalis no planalto catarinense e a influência de sistemas de condução na qualidade dos frutos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** [Vitória: s. n.], 2008.

CHAVES, A. C. **Propagação e avaliação fenológica de *Physalis* sp na região de Pelotas, RS.** 2006. 65 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FISCHER, G.; ALMANZA, P. J. Nuevas tecnologías en el cultivo de la uchuva *Physalis peruviana* L. **Revista Agrodesarrollo**, v. 4, n. 1-2, p. 294, 1993.

MOTA, R. V. da. Caracterização do suco de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 303-308, 2006.

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 37-40. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37)



## Enraizamento de estacas de *Physalis (Physalis peruviana)* em função do tipo de estaca em diferentes ambientes

Piva, A. L.<sup>1</sup>; Mezzalira, E. J.<sup>1</sup>; Nava, G. A.<sup>2</sup>

### Introdução

A produção de pequenas frutas tem despertado a atenção de consumidores, processadores de frutas, agentes comercializadores e, por consequência, produtores em escala familiar e de médio e grande porte (MOTA, 2006).

A *Physalis (Physalis peruviana)* pertence à família das Solanáceas e se caracteriza por ser uma planta arbustiva, perene e seus frutos estarem encerrados em um cálice formado por cinco sépalas que os protegem contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas (FISCHER; ALMANZA, 1993). A *physalis (Physalis sp.)* já está inserida e surge como uma opção para os produtores da região sul do Brasil (BRIGHENTI et al., 2008), podendo se tornar também mais uma alternativa para a agricultura familiar do sudoeste do Paraná.

A obtenção de mudas de qualidade é um dos fatores mais importantes para a implantação de novos pomares. Os principais métodos de obtenção de mudas destas espécies envolvem sementes, estacas e micropropagação (CHAVES, 2006). Assim, o objetivo desse trabalho foi de avaliar a melhor condição de enraizamento e desenvolvimento inicial de mudas de *physalis*, quanto ao tipo de estaca e ambiente de desenvolvimento das mudas.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de Fruticultura da Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, PR, com latitude de 25°42'S, longitude de 53°06'W e altitude média de 520 m, localizada na região ecoclimática do sudoeste do Paraná, durante o período de 03/07/09 a 21/09/09. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completamente casualizados, num fatorial 3 x 4 (ambiente x tipo da estaca), com 4 repetições, considerando-se o uso de 12 estacas por parcela.

No fator ambiente foram avaliados três níveis: céu aberto, túnel baixo com cobertura plástica (estufa) incolor de 100 micras e, túnel baixo com cobertura de sombrite com 50% de permeabilidade à luz.

Para o fator estaca foram testados 4 tipos distintos: estacas lenhosas, estacas semi-lenhosas, estacas herbáceas sem folhas e, estacas herbáceas com folhas.

As estacas utilizadas no ensaio foram coletadas da coleção de *physalis* da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Dois Vizinhos, tendo sido as mesmas cortadas e padronizadas com 20 cm de comprimento e, após, acondicionadas em canteiro com uma composição de substrato na proporção de 2 partes de solo e 1 parte de areia grossa, sendo as mesmas enterradas a 1/2 do seu comprimento. A irrigação foi realizada diariamente com base nas necessidades da cultura.

As avaliações foram realizadas 75 dias após a implantação do experimento, sendo: percentagem estacas brotadas, enraizadas e mortas, o número de folhas expandidas e de brotos, a altura do maior broto, o comprimento médio e o peso seco das raízes. Para a variável peso seco de raízes, as mesmas foram coletadas e colocadas para secar em estufa na temperatura de 65°C, por 48 horas. Os dados analisados foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com auxílio do pacote estatístico SAS.

### Resultados e Discussão

O maior percentual de estacas enraizadas foi obtido sob estufa, não havendo resposta do tipo de estaca para essa variável (Tabela 1). Esse mesmo padrão foi obtido para estacas brotadas, em que o maior percentual foi obtido sob estufa plástica, seguido, sem diferença estatística, pelo ambiente de sombrite, não havendo também resposta do tipo de estaca para essa variável.

Em relação ao número de brotos por estaca houve interação entre o tipo de estaca e o ambiente de enraizamento, sendo que sob ambiente de sombrite as estacas herbáceas apresentaram maior número de brotações por estaca. Acredita-se que esse comportamento seja devido à amenização dos efeitos de temperaturas mais elevadas (dados não apresentados) sobre as estacas. Sob o ambiente de sombrite, as estacas herbáceas sem folhas tiveram a melhor resposta para essa variável, seguida, sem diferença estatística, pelas estacas lenhosas e pelas estacas herbáceas com folhas (Tabela 1).

Verificou-se também maior tamanho de brotos sob ambiente de estufa, para todos os tipos de estacas (Tabela 2). Esse padrão já era esperado em função do maior aquecimento do ar sob estufa. Ainda nessa variável, verificou-se que o pior resultado em termos de crescimento dos brotos foi com estacas herbáceas sob ambiente de céu aberto, o qual poderia ser atribuído à exposição da vegetação frágil à ação de intempéries, como chuvas e ventos fortes, além da exposição à pragas. Observou-se para essa espécie frutífera, que as mudas jovens sob céu aberto, principalmente quando expostas

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Tecnologia em Horticultura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Estrada para Boa Esperança, Km 04, Dois Vizinhos, PR. andrepv8@gmail.com; eder.juniormezzalira@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof., Dr., Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Estrada para Boa Esperança, Km 04. Caixa Postal 157, 85660-000 Dois Vizinhos, PR. gilmarlava@utfpr.edu.br



à elevada insolação e chuvas de elevada intensidade murcham e caem sobre o leito de solo, tendo seu desenvolvimento prejudicado. Nos ambientes de estufa e de sombrite, os melhores resultados para essa variável foram obtidas nas estacas herbáceas com folhas (Tabela 2), possivelmente devido ao efeito das folhas realizando fotossíntese e suprindo as estacas com maior quantidade de reservas para o crescimento dos brotos.

Tabela 1. Percentual de estacas enraizadas, brotadas, mortas e número de brotos por estaca brotada de *Physalis peruviana* em resposta ao ambiente e ao tipo de estaca. Dois Vizinhos, PR, 2009.

Tipo de estaca/Ambiente	% Estacas Brotadas				% Estacas Enraizadas			
	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média
Lenhosa	47,91	75,00	81,25	<b>68,06 a</b>	35,41	41,66	50	<b>42,36 a</b>
Semi-lenhosa	47,91	77,00	79,16	<b>68,06 a</b>	43,75	58,33	27,08	<b>43,05 a</b>
Herbácea sem folhas	52,08	89,58	75,00	<b>72,22 a</b>	31,25	83,33	29,16	<b>47,91 a</b>
Herbácea com folhas	56,25	97,91	72,91	<b>75,69 a</b>	50	70,83	56,25	<b>59,03 a</b>
<b>Média</b>	<b>51,04 B</b>	<b>84,89 A</b>	<b>77,08 A</b>	<b>71,00</b>	<b>40,10 B</b>	<b>63,54 A</b>	<b>40,62 B</b>	<b>48,09</b>
<b>CV (%)</b>	<b>28,59</b>				<b>48,64</b>			

Tipo de estaca/Ambiente	% Estacas Mortas				Número de Brotos por Estacas			
	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média
Lenhosa	43,75	0,00	10,41	<b>18,05 a</b>	1,82 aA	1,61 aA	1,50 abA	<b>1,65</b>
Semi-lenhosa	47,91	4,16	20,83	<b>24,30 a</b>	1,37 aA	1,68 aA	1,34 bA	<b>1,46</b>
Herbácea sem folhas	41,66	10,41	18,75	<b>23,61 a</b>	1,33 aB	1,31 aB	1,99 aA	<b>1,54</b>
Herbácea com folhas	43,75	2,08	20,83	<b>22,22 a</b>	1,82 aA	1,44 aA	1,50abA	<b>1,59</b>
<b>Média</b>	<b>44,27 A</b>	<b>4,16 B</b>	<b>17,70 B</b>	<b>22,04</b>	<b>1,58</b>	<b>1,51</b>	<b>1,58</b>	<b>1,56</b>
<b>CV (%)</b>	<b>89,13</b>				<b>24,03</b>			

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Altura do maior broto, número de folhas expandidas por estaca brotada, comprimento médio das três maiores raízes e massa seca de raízes de estacas de *Physalis peruviana* em resposta ao ambiente e ao tipo de estaca. Dois Vizinhos, PR, 2009.

Estaca/Ambiente	Altura do Maior Broto (cm)				Número de Folhas Expandidas/Estaca			
	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média
Lenhosa	11,25 aB	38,0 bcA	19,5 abB	<b>22,91</b>	8,69	10,61	8,26	<b>9,19 a</b>
Semi-lenhosa	11,50 aB	26,00 cA	12,37 bB	<b>16,62</b>	9,02	13,56	8,13	<b>10,24 a</b>
Herbácea sem folhas	9,50 aB	29,67 cA	9,25 bB	<b>16,14</b>	8,32	9,42	8,69	<b>8,81 a</b>
Herbácea com folhas	12,37 aC	52,62 aA	25,75 aB	<b>30,25</b>	13,73	14,25	10,69	<b>12,88 a</b>
<b>Média</b>	<b>11,15</b>	<b>36,57</b>	<b>16,71</b>	<b>21,48</b>	<b>9,94 A</b>	<b>11,96 A</b>	<b>8,94 A</b>	<b>10,28</b>
<b>CV (%)</b>	<b>28,58</b>				<b>43,09</b>			

Estaca/Ambiente	Comp. Médio 3 Maiores Raízes (cm)				Massa Seca de Raízes (g)			
	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média	Céu aberto	Estufa	Sombrite	Média
Lenhosa	7,8	5	7,08	<b>6,62 b</b>	0,0186aA	0,0429bA	0,0164aA	<b>0,026</b>
Semi-lenhosa	8,92	12,83	5,23	<b>8,99 ab</b>	0,0567aA	0,1530bA	0,0078aA	<b>0,073</b>
Herbácea sem folhas	8,01	13,52	5,53	<b>9,02 ab</b>	0,0077aA	0,1086bA	0,1406aA	<b>0,086</b>
Herbácea com folhas	17,33	17,49	8,78	<b>14,53 a</b>	0,1447aB	0,7229aA	0,1046aB	<b>0,324</b>
<b>Média</b>	<b>10,51 AB</b>	<b>12,21 A</b>	<b>6,65 B</b>	<b>9,79</b>	<b>0,0569</b>	<b>0,2569</b>	<b>0,0673</b>	<b>0,127</b>
<b>CV (%)</b>	<b>54,03</b>				<b>114,58</b>			

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Não se observou resposta do tipo de estaca e do ambiente sobre o número de folhas expandidas (Tabela 2) até o momento em que as mudas foram avaliadas.

Em relação ao comprimento médio das três maiores raízes não houve interação entre os fatores avaliados. No entanto, o maior desenvolvimento de raízes foi obtido com o tratamento de estufa e, o menor, com diferença significativa entre eles, no ambiente de sombrite (Tabela 2). Esse resultado também está associado com a maior temperatura do ar observada (dado não apresentado) sob estufa e menor temperatura sob sombrite, a qual afetou diretamente o regime de aquecimento do substrato. As estacas herbáceas com folhas apresentaram maior desenvolvimento de raízes, seguida, sem diferenças estatísticas, pelas estacas herbáceas sem folhas e das semi-lenhosas (Tabela 2), dados esses estando também relacionados com a influência da maior velocidade de brotação dessas estacas e, conseqüentemente, da maior disponibilidade de fotoassimilados para o crescimento do sistema radicular.



Para a massa seca de raízes houve interação entre os fatores avaliados, sendo que o melhor resultado foi observado nas estacas herbáceas com folhas sob ambiente de estufa (Tabela 2), semelhante ao ocorrido e pelos mesmos motivos citados para a variável comprimento médio das três maiores raízes, ou seja, devido à presença de folhas nas estacas, que gerou maior quantidade de fotoassimilados para os processos de enraizamento e de crescimento inicial das mudas.

### Conclusão

O melhor enraizamento de estacas e desenvolvimento inicial de mudas de *physalis* foi obtido com estacas herbáceas com folhas sob ambiente de estufa.

### Referências Bibliográficas

- BRIGHENTI, A. F.; RUFATO L.; KRETZSCHMAR A. A.; RUFATO A. R.; MACHADO M. M. & NASCIFICOR. A. Cultura da *physalis* no planalto catarinense e a influência de sistemas de condução na qualidade dos frutos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** [Vitória: s. n.], 2008.
- CHAVES, A. C. **Propagação e avaliação fenológica de *Physalis* sp na região de Pelotas, RS.** 2006. 65 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- FISCHER, G.; ALMANZA, P. J. Nuevas tecnologías en el cultivo de la uchuva *Physalis peruviana* L. **Revista Agrodesarrollo**, v. 4, n. 1-2, p. 294, 1993.
- MOTA, R. V. da. Caracterização do suco de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 303-308, 2006.



## Avaliação econômica da produção das cultivares de mirtilo Misty/O'Neal e Jewel/Emerald

Espinoza, E.<sup>1</sup>; Rey, V. P.M.<sup>1</sup>; Cantuarias-Avilés, R.<sup>1</sup>

### Introdução

Na última década, o consumo do mirtilo tem se incrementado rapidamente, especialmente em países como Estados Unidos e Canadá; na Europa, em países como França, Alemanha, Reino Unido; e países Asiáticos, como o Japão (ALCOVER, 2009). A procura pelo mirtilo é justificada quando consideradas as notáveis propriedades funcionais e nutracêuticas do fruto, pois vários estudos científicos o descrevem como uma fruta de altíssimo conteúdo de antocianinas e polifenóis (SEVERO et al., 2008). Por outro lado, a menor oferta de frutos durante a entressafra norte-americana – e os altos preços – incentivaram os produtores da América do Sul (Chile, Argentina, Uruguai e, recentemente, o Brasil), os quais realizaram fortes investimentos na instalação de pomares de mirtilo.

No Brasil, ainda não existem estatísticas oficiais sobre produção e área cultivada dessa espécie, entretanto, dados de pesquisadores e extensionistas apontam o crescimento da área cultivada, principalmente nas regiões sul e sudeste (SILVA, 2007). No Estado do Rio Grande do Sul, pequenos agricultores iniciaram a produção de mirtilo tentando diversificar seus pomares, complementar sua renda e tornar sua propriedade sustentável. Porém, a cadeia produtiva do mirtilo está apenas se articulando e ainda existem muitos desafios pela frente em áreas como viveiros, tecnologia da produção e conservação de frutos, armazenamento, distribuição e promoção da fruta. Da mesma forma, dados de custos de produção, de manutenção do pomar e da rentabilidade são escassos ou não existem. Isto dificulta a tomada de decisão de novos empreendedores dispostos a investir e participar da cadeia produtiva do mirtilo.

O estudo pretende comparar a rentabilidade econômica de produzir as cultivares de mirtilo O'Neal e Misty com as cultivares da Flórida, Jewel e Emerald, do tipo *Southern Highbush*, de baixa exigência de frio e maturação precoce.

### Material e Métodos

No caso das cultivares Misty e O'Neal, o levantamento dos custos de produção, fixos e variáveis, foram realizados diretamente nos municípios de Erechim, RS e Caxias do Sul, RS. No entanto, com as cultivares Jewel e Emerald os dados são projeções baseadas na experiência de pomares na Argentina, Chile e México (ALCOVER, 2009; JOFRE, 2009; USPTO, 2008). Informações complementares foram coletadas com técnicos, pesquisadores e extensionistas envolvidos diretamente na produção e na comercialização do mirtilo. O horizonte de tempo considerado para o fluxo de caixa foi de 10 anos, período de vida útil de um pomar bem manejado de mirtilo, e a área considerada foi de cinco hectares.

Na implantação do pomar de mirtilo, as despesas foram decorrentes da compra das mudas nos viveiros da região, do custo da terra, da preparação e do acondicionamento do solo, da instalação do sistema de irrigação e da instalação da câmara de refrigeração. O espaçamento adotado para todas as cultivares foi de 3 m x 1 m, perfazendo 3.333 plantas por hectare. Foi considerado R\$ 5,00 o preço da muda para as cultivares O'Neal e Misty e R\$ 5,60 para 'Jewel' e 'Emerald'.

No levantamento das despesas operacionais foram consideradas aquelas mais usuais no cultivo do mirtilo: adubos, controle de pragas e doenças, podas, colheitas e gastos administrativos, entre outros. Em relação às despesas com mão-de-obra, foi assumido o valor da diária, praticado na região, de R\$ 25,00. É importante ressaltar que a colheita dos frutos é a atividade que mais demanda mão-de-obra, e a que mais encarece o cultivo do mirtilo. Num pomar novo, um operário consegue colher por dia de 15 a 20 kg de fruta, enquanto, em pomares adultos, pode colher de 30 a 40 kg por dia (JOFRE, 2009).

As receitas foram resultantes das vendas dos frutos frescos e/ou congelados no final de cada estação. Considerou-se que plantas adultas das cultivares O'Neal e Misty produzem em média 2,46 kg/planta, enquanto que as cultivares da Flórida Jewel e Emerald produzem 4,00 kg/planta. No estudo inicial, assumiu-se que 60% da colheita foi comercializada como fruta fresca e o restante, 40%, como fruta congelada. Os preços considerados foram de R\$ 10,00 por quilograma de fruta fresca, ao passo que, normalmente, a fruta congelada é comercializada pela metade do preço, ou seja, R\$ 5,00. Esses preços foram obtidos com produtores da região e são livres de gastos de embalagem, transporte e comercialização.

### Resultados e Discussão

No ano de implantação, o valor dos investimentos alcançou R\$ 320.254,93 nos cinco hectares, dos quais as maiores despesas foram decorrentes da instalação das câmaras de refrigeração (31,92%), das mudas (27,32%) e do custo da terra (15,61%). Em relação às despesas anuais com custos variáveis, foram gastos em média R\$ 8.703,45 por hectare com as cultivares Misty e O'Neal, e R\$ 8.832,82 com as cultivares Jewel e Emerald. Dessa quantidade, a maior porcentagem (56,31%) foi devida aos gastos com mão-de-obra na colheita dos frutos, realizada entre novembro e janeiro para as cultivares Misty e O'Neal, e entre novembro e meados de dezembro para as cultivares Jewel e Emerald.

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil. eespinozan@hotmail.com; vincou2@yahoo.fr; tatiana.cantuarias@gmail.com



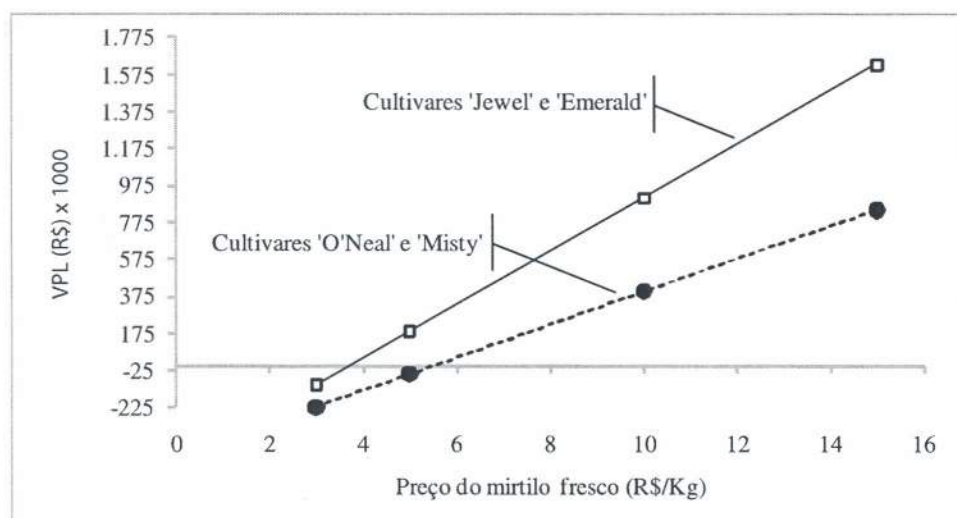
Cabe apontar que, nas cultivares da Flórida, o período colheita é mais concentrado, permitindo reduzir os custos de colheita de 0,83 R\$/kg para 0,70 R\$/kg em relação às variedades Misty e O'Neal.

O valor presente líquido (VPL) do fluxo de caixa do projeto, a uma taxa de atratividade de 8,5%, resultou em R\$ 397.270,75 no caso das cultivares O'Neal e Misty, e em R\$ 906.285,89 com as cultivares da Flórida Jewel e Emerald (Tabela 1). Em outras palavras, o cultivo do mirtilo – especialmente, com as cultivares Jewel e Emerald – é altamente rentável, gerando valor para os produtores ou empresas que decidirem investir. Outros indicadores, como o valor uniforme líquido (VUL), a taxa interna de retorno (TIR) e o período de recuperação do investimento ou *payback* (LAPPONI, 2007), mostram a superioridade econômica das cultivares da Flórida Jewel e Emerald (Tabela 1). Esses resultados são consistentes com observações realizadas em pomares no Chile, Argentina e México, onde as novas cultivares apresentam maior produtividade, maior eficiência na colheita, maior tamanho e ótima qualidade de frutos (ALCOVER, 2009; JOFRE, 2009).

**Tabela 1.** Indicadores econômicos da produção de quatro cultivares de mirtilo no Rio Grande do Sul.

Indicadores	O'Neal e Misty	Jewel e Emerald
VPL (8,5%)	R\$ 397.270,75	R\$ 906.285,89
VUL	R\$ 60.547,12	R\$ 138.124,95
TIR	22,56%	33,92%
<i>Payback</i> simples	5,15 anos	4,11 anos
<i>Payback</i> descontado	6,11 anos	4,66 anos

A simulação de diferentes preços de venda indicou que o preço mínimo recebido por quilograma de fruta fresca para obter um VPL positivo, deve ser de R\$/kg 5,52 para as cultivares O'Neal e Misty, e de R\$/kg 3,72 para as cultivares da Flórida Jewel e Emerald, isto, naturalmente, considerando que as outras variáveis permanecerem constantes (Fig. 1).



**Fig. 1.** Influência do preço de venda do mirtilo fresco sobre o VPL da produção de quatro cultivares de mirtilo no Rio Grande do Sul.

## Conclusão

Nas condições do estudo, os indicadores de econômicos apontam o cultivo do mirtilo como altamente rentável, tanto com as cultivares O'Neal e Misty, quanto com cultivares da Flórida Jewel e Emerald. Entretanto, com as cultivares Jewel e Emerald, o VPL, ou ganho, é 128% maior que com as cultivares O'Neal e Misty. Além disso, o período de recuperação do investimento, ou *payback*, com as cultivares da Flórida é menor do que com as cultivares O'Neal e Misty.

## Referências Bibliográficas

- ALCOVER, P. A. El arándano Argentino. **Newsletter Programa de Agronegocios y Alimentos**, v. 1, n. 6, 2009. Disponível em: <<https://sites.google.com/a/agro.uba.ar/newsletter-paa/newsletter-n-6/arandanos-argentinos>>. Acesso em: 15 jun. 2009.
- JOFRE, M. **Costos de producción, huerto de arándanos**. Disponível em: <[http://beta1.indap.cl/Docs/Documentos/Fruticultura/Ar%C3%A1ndano/costos\\_de\\_produccion\\_huertos\\_de\\_arandano\\_s\\_marcela\\_jofre.pdf](http://beta1.indap.cl/Docs/Documentos/Fruticultura/Ar%C3%A1ndano/costos_de_produccion_huertos_de_arandano_s_marcela_jofre.pdf)>. Acesso em: jun. 2009.
- LAPPONI, J.C. **Projetos de investimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 488 p.

SEVERO, J.; MONTE, F.G.; CASARIL, J.; SCHREINERT, R.S.; ZANATTA, O.; ROMBALDI, C.V.; SILVA, J.A. Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas e capacidade antioxidante de morango e mirtilo. In: SIMPÓSIO DO MORANGO, 4., ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p. 103.

SILVA, P. R. Mercado e comercialização de pequenas frutas. In: HOFFMANN, A.; SEBBEN, S. S. (Ed.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 4., 2007, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. p. 45-48.

USPTO. **United States Patent and Trademark Office**. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/index.html>>. Acesso em: jan. 2008.



## Meios de cultura e reguladores de crescimento na multiplicação in vitro de amoreira-preta

Fabiola Villa<sup>1</sup>; Moacir Pasqual<sup>2</sup>; Aline das Graças Souza<sup>3</sup>; Emerson Dias Gonçalves<sup>4</sup>; Daniel Fernandes da Silva<sup>5</sup>

### Introdução

Um dos fatores importantes para o sucesso do sistema de micropropagação é a conjugação de fatores nutritivos, ambientais e endógenos. No caso específico dos fatores ambientais, procura-se estudar os componentes do meio de cultura. Neste caso, diversas formulações de meios básicos têm sido utilizadas em frutíferas. Embora não exista uma formulação padrão, o meio MS tem apresentado resultados satisfatórios para diversas espécies (GEORGE; SHERRINGTON, 1984). Entretanto, com espécies lenhosas, o meio MS não se mostrou satisfatório em alguns casos (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 2004).

O crescimento e a morfogênese in vitro são fatores regulados pela interação e balanço dos reguladores de crescimento existentes no meio, principalmente auxinas e citocininas. As citocininas são utilizadas para quebrar a dominância apical dos brotos e aumentar a taxa de multiplicação. As auxinas podem incrementar o crescimento das culturas (GRIMALDI et al., 2008). Dentre os reguladores comumente usados no cultivo in vitro da amoreira-preta estão a 6-benzilaminopurina (BAP) e o ácido indolbutírico (AIB) (VILLA et al., 2008).

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito das concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e 6-benzilaminopurina (BAP) adicionados a diversos meios de cultura na multiplicação in vitro de amoreira-preta cultivares Tupy e Brazos.

### Material e Métodos

Segmentos nodais de amoreira-preta (*Rubus* sp.), cultivares Tupy e Brazos, com cerca de 2 cm, foram excisados de brotações pré-estabelecidas in vitro. Os explantes foram inoculados em tubo de ensaio contendo 15 cm<sup>3</sup> de diversos meios de cultivo.

O primeiro experimento constou da cv. Brazos inoculada em 3 diferentes meios: 1) MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), 2) Knudson (KNUDSON, 1946) e 3) Roubelakis (ROUBELAKIS-ANGELAKIS; ZIVANOVITC, 1991), combinados com 5 concentrações de BAP (0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 mg L<sup>-1</sup>). O segundo experimento constou da cv. Tupy inoculada em 4 meios de cultivo: 1) MS, 2) Knudson, 3) Roubelakis e 4) NN (NITSCH; NITSCH, 1969), combinados com 5 concentrações de AIB (0; 0,125; 0,25; 0,5 e 1,0 mg L<sup>-1</sup>). O pH dos meios foram ajustados para 5,8 antes da autoclavagem e solidificados com 6 g L<sup>-1</sup> de ágar.

Posteriormente foram transferidos para sala de crescimento a 25±1°C, irradiância de 35 µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> fornecida por tubos fluorescentes de 20 W e fotoperíodo de 16 h, permanecendo nestas condições por 70 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 repetições constituídas e 12 plantas/tratamento. As variáveis analisadas foram comprimento da parte aérea e das raízes (dados transformados -  $\sqrt{x+1}$ ), biomassa da parte aérea, número de brotos (dados transformados -  $\sqrt{x+1}$ ) e massa fresca de calos. Os resultados foram submetidos à análise de variância (FERREIRA, 2000).

### Resultados e Discussão

#### Experimento 1

Os dados obtidos no experimento 1 revelaram que houve interação significativa para todos os parâmetros estudados, exceto para número de brotos e biomassa da parte aérea. Observou-se interação para os diferentes meios de cultivo empregados na micropropagação de amoreira-preta cv. Brazos.

Através da análise de variância observou-se que o número de brotos foi estimulado pelo tipo de meio de cultivo e pela concentração de BAP separadamente. Em meio de cultivo MS verificou-se maior número de brotos. Com incremento nas concentrações de BAP, foi observado aumento de forma quadrática no número de brotos de amoreira-preta até 2 mg L<sup>-1</sup> de BAP. Após essa concentração, verificou-se um decréscimo nesses valores, devido ao fato da citocinina em altas concentrações ser tóxica às culturas in vitro.

Maior comprimento da parte aérea foi observado nos diversos meios de cultivo associados às cinco concentrações do regulador estudado. Verificou-se maior alongamento dos brotos em meio Knudson, na ausência de BAP. LESHEM et al. (1988) mencionam ser tóxico o uso da citocinina em níveis elevados, caracterizando-se principalmente, pelo enroscamento e falta de alongamento das culturas.

<sup>1</sup> Pós-doutoranda em Fitotecnia, EPAMIG/FAPEMIG, Maria da Fé, Bairro Vargedo, MG. fvilla2003@libero.it

<sup>2</sup> Prof., D.Sc., Titular do Departamento de Agricultura (UFLA). Campus Universitário, Caixa Postal 37, 37200-000 Lavras, MG. mpasqual@ufla.br

<sup>3</sup> Mestranda em Fitotecnia, Departamento de Agricultura (DAG), UFLA, Lavras, MG

<sup>4</sup> Pesquisador da EPAMIG, Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), Bairro Vargedo, 37517-000 Maria da Fé, MG. emerson@epamig.br

<sup>5</sup> Graduando em Ciências Biológicas (UNIVERSITAS), técnico agrícola da Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), Bairro Vargedo, 37517-000 Maria da Fé, MG



Verificou-se interação significativa para número e comprimento das raízes em relação ao meio de cultivo e às concentrações de 0,5; 1; 2 e 4 mg L<sup>-1</sup> de BAP. Melhores resultados para essas variáveis foram observados com a utilização do meio Roubelakis e MS associados a 0,5-2 mg L<sup>-1</sup> de BAP. O crescimento de plantas, órgãos, tecidos e células *in vitro* depende do desenvolvimento de meios de cultura otimizados para a perfeita interação de componentes essenciais como fontes de carbono e nutrientes minerais. Os fatores que limitam esse crescimento *in vitro* são similares àqueles que limitam *in vivo*.

O peso da matéria fresca da parte aérea foi estimulado pela utilização do meio de cultura MS. Com um aumento significativo do peso da matéria fresca no decorrer do tempo, o potencial osmótico do meio foi maior. Conseqüentemente, as plantas nesse meio conseguiram absorver mais água para os seus tecidos e, portanto, tiveram maior peso da matéria fresca.

O peso fresco de calos na base dos explantes foi influenciado pelos tipos de meio empregados e concentrações da citocinina. Maior peso de calos foi observado em meio MS associado a 2-4 mg L<sup>-1</sup> de BAP e em meio Roubelakis associado a 0,5-1 mg L<sup>-1</sup>. A formação de calos não é desejada na micropropagação da amoreira-preta. Provavelmente os meios descritos acima não sejam adequados para multiplicação *in vitro* da cv. Brazos. Em contrapartida, no meio de cultura Knudson houve menor formação de calos na base dos explantes e conseqüentemente, melhor desempenho dessas brotações e melhor enraizamento.

## Experimento 2

Verificou-se interação significativa para as variáveis analisadas em todas concentrações de AIB e meios de cultura empregados no estudo com a cv. Tupy. Maior comprimento da parte aérea foi verificado em meio NN, sugerindo que a concentração desse meio em relação aos outros testados é ideal para o crescimento e desenvolvimento da parte aérea desta cultivar. O efeito da composição dos meios sobre o desenvolvimento de frutíferas já foi constatado também por diversos autores (NALI et al., 2005).

Foi observada a formação do sistema radicular em todos os meios empregados, porém melhores resultados na ausência de AIB deu-se nos meios Knudson, NN e MS. Resultados semelhantes foram observados com a adição de 0,5 mg L<sup>-1</sup> do regulador. Com outras concentrações do AIB, o meio de cultivo que se destacou foi o MS. Mesmo na ausência de AIB observou-se que os meios de cultura tiveram papel importante no crescimento do sistema radicular, sendo que os meios MS, Knudson e NN não diferem estatisticamente.

Diversas espécies, principalmente as herbáceas, enraizam com níveis muito reduzidos de auxina ou em meio básico sem substâncias de crescimento. Nesse caso, as partes aéreas em rápido crescimento são fontes de intensa produção de auxina, a qual é translocada para a base, estimulando a rizogênese. Para o peso fresco da parte aérea, os meios de cultura utilizados na micropropagação de amoreira-preta não diferiram entre si estatisticamente com a adição de 0,125 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Na ausência desse regulador, os meios que se destacaram foram o NN, MS e Knudson. Com a adição de 0,25 e 0,5 mg L<sup>-1</sup> de AIB, melhores resultados no peso fresco da parte aérea foram obtidos em meios MS, NN e Roubelakis.

## Conclusões

'Brazos' - a utilização de 2 mg L<sup>-1</sup> de BAP promove maior número de brotos. Melhores resultados para biomassa da parte aérea foram observados em meio MS. Maior número e comprimento de raízes foram verificados nos meios MS e Roubelakis adicionados de 0,5 mg L<sup>-1</sup> de BAP. Menor formação de calos ocorreu em meio de cultura Knudson.

'Tupy' - maior comprimento da parte aérea e número de raízes foram obtidos nos meios NN e MS, com a adição de 0,5-1,0 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Para o sistema radicular, os meios que se destacaram foram o Knudson, MS e NN, sem a presença da auxina. Com 1,0 mg L<sup>-1</sup> de AIB adicionada em meio Roubelakis obteve-se maior biomassa.

## Referências Bibliográficas

- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- GEORGE, E. F.; SHERRINGTON, P. D. **Plant propagation by tissue culture**. Eversley: Exegetics, 1984. 709 p.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C. et al. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA/CNPq, 2004. p.183-260.
- GRIMALDI, F.; GROHSCOPF, M. A.; MUNIZ, A. W.; GUIDOLIN, A. F. Enraizamento *in vitro* de frutíferas da família Rosaceae. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 7, n. 2, p. 160-168, 2008.
- KNUDSON, L. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. **American Orchid Society Bulletin**, v. 14, n. 2, p. 214-217, 1946.
- LESHEM, B.; WERKER, E.; SHALEV, D. The effect of cytokinins on vitrification in melon and carnation. **Annals of Botany**, v. 62, n. 3, p. 271-276, 1988.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v. 15, n. 1, p. 473-497, 1962.



- NALI, L.R.; ALMEIDA, W. A. B.; MELO, N. F. Propagação *in vitro* de videiras. **Magistra**, v. 17, n. 2, p. 96-100, 2005.
- NITSCH, J. P.; NITSCH, C. Haploids plants from pollen grains. **Science**, v. 163, n. 2, p. 85-87, 1969.
- ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K.A.; ZIVANOVITC, S.B. A new culture medium for *in vitro* rhizogenesis of grapevine (*Vitis* spp.) genotypes. **HortScience**, v. 26, n. 12, p. 1551-1553, 1991.
- VILLA, F.; PASQUAL, M.; ASSIS, F.A.; PIO, L.A.S.; ASSIS, G.A. Crescimento *in vitro* de amoreira-preta: efeitos de reguladores de crescimento e da cultivar. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1754-1759, 2008.

## Caracterização físico-química de morangos cultivados na região de Maria da Fé, MG

*Fabiola Villa<sup>1</sup>; Emerson Dias Gonçalves<sup>2</sup>; Joaquim Gonçalves de Pádua<sup>3</sup>; Poluanna Alves Silva<sup>4</sup>; Daniel Fernandes da Silva<sup>5</sup>*

### Introdução

O Estado de Minas Gerais, segundo dados da Emater (2003), possuía uma área de 1.196,5 ha em 26 municípios, que foram responsáveis pela produção de 40.561,3 ton. desta fruta. Nesta região, a cultura caracteriza-se como uma atividade de relevância sócio-econômica pela constatação de ser a principal fonte de emprego e renda para a maioria dos produtores (CARVALHO, 2006; ANTUNES et al., 2007). Na região de Maria da Fé o cultivo apresenta-se como alternativa para diversificação e fortalecimento da agricultura familiar.

A caracterização física e química dos frutos é de grande importância quando se estuda o comportamento de variedades em uma determinada região, pois se permite obter informações sobre a qualidade do produto final (DIAS et al., 2007). O teor de sólidos solúveis totais (SST) fornece um indicativo sobre a quantidade de açúcares que estão presentes nos frutos. Conforme avança o estágio de maturação, o teor de SST tende a aumentar devido à biossíntese ou à degradação de polissacarídeo. De outra forma a acidez titulável (AT) representa a proporção entre os teores em ácidos e açúcares existentes nos frutos, condicionando a sua qualidade organoléptica, isto é, aroma e sabor.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho caracterizar física-quimicamente oito cultivares de morangos cultivados no município de Maria da Fé, sul de Minas Gerais e armazenados em temperatura ambiente.

### Material e Métodos

O experimento foi instalado no final de maio de 2009, na Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), sul de Minas Gerais. O município de Maria da Fé apresenta uma classificação climática, segundo Köppen, do tipo Cwb, ou seja, clima temperado chuvoso. Caracteriza-se por apresentar uma temperatura média anual em torno de 17°C, uma temperatura média máxima de 23,3°C e uma mínima média de 10,1°C, precipitação anual de 1.738,6 mm e altitude média de 1.276 m (ASSEMBLÉIA..., 2008).

As mudas frescas importadas foram obtidas da empresa Maxxi Mudas - importador e representante exclusivo no Brasil. Essas mudas foram produzidas na Patagônia, ao sul da Argentina, no paralelo 43, próximo à Cordilheira dos Andes. As cultivares plantadas foram Albion, Aleluia, Aromas, Camarosa, Camino Real, Festival, Oso Grande e Ventana, caracterizadas por serem plantas de dias longos e curtos.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, sendo 3 blocos (1 canteiro/repetição), 8 parcelas (cultivares), perfazendo uma área útil 3,6 m<sup>2</sup> com 30 plantas/parcela. As dimensões dos canteiros foram de 1,20 m de largura x 30 cm de altura, preparados com aproximadamente 60 dias de antecedência ao plantio das mudas. Foi utilizada cobertura morta ("mulching") com filme de polietileno preto (50 mm) e aplicada antes do plantio das mudas. Mudas de 15 cm foram dispostas sobre o "mulching", em espaçamento 30 x 40 cm e plantadas nos respectivos tratamentos.

O sistema de irrigação adotado foi o localizado por gotejamento, vinte dias após o plantio das mudas, o que possibilitou o emprego da fertirrigação na adubação de cobertura. Executaram-se todos os tratos culturais, bem como calagem e adubações convencionais para a cultura do morangueiro (NPK e Pró-Vaso<sup>®</sup>) de acordo com a análise do solo da área e com as recomendações para a cultura. Os frutos foram colhidos entre 7:00 e 12:00 h, no período de agosto-outubro de 2009 e plantados em canteiros experimentais.

Imediatamente após a colheita dos frutos, os morangos foram levados para o Laboratório de Bioquímica do Departamento de Química da UFLA, em Lavras, MG. No Laboratório foram retiradas alíquotas para a determinação de sólidos solúveis totais (refratometria), pH (peagômetro digital), acidez (AOAC, 2000), sendo calculada a relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT).

Após as análises físicas os frutos foram cortados em pedaços e uma parte foi triturada em homogeneizador de tecidos, na proporção de 1:5 (fruto/água), filtrada em organza para avaliações de pH, sólidos solúveis e acidez titulável. O restante da polpa foi congelado com nitrogênio líquido e armazenado, em freezer, a -18°C.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), por meio do programa estatístico SISVAR. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 1% (FERREIRA, 2000).

### Resultados e Discussão

Analisando-se os resultados obtidos no experimento, expressos nas Tabelas 1 e 2, observou-se para pH diferença estatística entre as cultivares estudadas. Para acidez titulável não se houve diferenças significativas. Para o peso total e

<sup>1</sup> Pós-doutoranda em Fitotecnia, EPAMIG/FAPEMIG, Maria da Fé, Bairro Vargedo, MG. fvilla2003@libero.it

<sup>2</sup> Pesquisador da EPAMIG, Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), Bairro Vargedo, 37517-000 Maria da Fé, MG. emerson@epamig.br

<sup>3</sup> Pesquisador da EPAMIG, 37517-000 Pouso Alegre, MG

<sup>4</sup> Doutoranda em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras. polyalves@gmail.com

<sup>5</sup> Graduando em Ciências Biológicas (UNIVERSITAS), técnico agrícola da Fazenda Experimental de Maria da Fé (FEMF), Bairro Vargedo, 37517-000 Maria da Fé, MG



de 10 frutos não se verificou diferença estatística.

Tabela 1. Teores médios de acidez titulável (g ácido cítrico/100 g de polpa) e de pH de oito cultivares de morangos. EPAMIG, Fazenda Experimental de Maria da Fé, 2009.

Cultivares	pH	Acidez titulável
Albion	3,510 b*	0,00780 a
Aleluia	3,520 b	0,02405 a
Aromas	3,250 a	0,00650 a
Camarosa	3,510 b	0,00750 a
Camino Real	3,573 bc	0,00623 a
Festival	3,603 c	0,00560 a
Oso Grande	3,545 bc	0,00503 a
Ventana	3,573 bc	0,00588 a

\*Letras minúsculas na coluna diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se na Tabela 1 que apenas a cultivar Aromas teve seu pH ácido. A determinação do pH dos frutos é importante na definição da finalidade de uso das cultivares. Morangos que apresentam o pH ácido (menor que 3,5) são apropriados para uso industrial, e o mercado consumidor prefere, para consumo in natura, frutos pouco ácidos, o que demonstra que as exigências para cultivares de uso industrial e consumo in natura são opostas (PASSOS et al., 1979).

Espera-se que, durante o amadurecimento, os teores de acidez decresçam, pois os ácidos orgânicos são utilizados no metabolismo dos frutos, sendo convertidos em açúcares ou servindo de substrato para o processo respiratório (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os teores de sólidos solúveis são usados como indicativos de maturidade e também determinam a qualidade do fruto, exercendo importante papel no sabor. Os sólidos solúveis representam o conteúdo de açúcares solúveis, ácidos orgânicos e outros constituintes menores (HOBSON; GRIERSON, 1993). Usualmente o teor de sólidos solúveis aumenta no transcorrer do processo de maturação do fruto, seja por biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos.

Verificam-se na Tabela 2 algumas características físicas analisadas nas oito cultivares de morango. Maiores diâmetros transversal e longitudinal foram observados na cv. Albion.

Tabela 2. Diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL), peso de cada fruto (PF), peso total (PT) e peso de 10 frutos (P10F) de oito cultivares de morangos. EPAMIG, Fazenda Experimental de Maria da Fé, 2009.

	DT (cm)	DL (cm)	PF (g)	PT (g)	P10F (g)
Albion	32,471 a*	48,170 a	24,300 a	286,555 a	235,267 a
Aleluia	30,540 a	41,167 b	20,642 a	370,936 a	246,566 a
Aromas	29,896 b	38,254 b	18,862 b	352,445 a	188,161 a
Camarosa	30,697 a	40,267 b	20,273 a	458,585 a	209,526 a
Camino Real	31,731 a	41,463 b	21,578 a	338,300 a	216,495 a
Festival	28,525 b	38,743 b	15,866 b	219,659 a	171,384 a
Oso Grande	28,681 b	37,114 b	17,812 b	346,870 a	190,054 a
Ventana	30,887 a	43,046 b	22,487 a	464,433 a	204,492 a

\*Letras minúsculas na coluna diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O peso dos frutos variou de 15,86 ('Festival') a 24,30 ('Albion'), com destaque para as cultivares Albion, Aleluia, Camarosa, Camino Real e Ventana que apresentaram frutos mais pesados. De uma forma geral, apesar desta característica ser hereditária e de sofrer influência do meio ambiente, cinco cultivares produziram frutos de peso médio acima daquele considerado ideal, ou seja, 20 g.

## Conclusões

Nas condições em que o experimento foi realizado, pode-se concluir que:

- não houve diferenças estatísticas entre os teores de acidez total titulável para as cultivares analisadas;
- os frutos da cv. Festival apresentaram maiores valores de pH seguidos das cultivares Oso Grande, Ventana e Camino Real, que apresentaram valores iguais estatisticamente, seguidas das cv. Camarosa, Aleluia e Albion, que também apresentaram valores estatisticamente iguais, seguida da cv. Aromas, que apresentou menores valores de pH;
- verificaram-se melhores características físicas em frutos da cultivar Albion.

## Agradecimentos

À FAPEMIG, CAPES e EPAMIG.

## Referências bibliográficas

- ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J. D.; CALEGARIO, F. F.; COSTA, H. REISSER JUNIOR, C. Produção integrada de morango (PIMo) no Brasil. In: Morango: conquistando novas fronteiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, p. 34-39, jan./fev. 2007.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association on analytical chemistry**. 12th ed. Washington, 2000. 1015 p.
- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ALMG). **Banco de dados**. 2005. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=estado&diretorio=munmg&arquivo=municipios>>. Acesso em: 22 jul. 2008.
- CARVALHO, S. P. Histórico, importância socioeconômica e zoneamento da produção no Estado de Minas Gerais. In: CARVALHO, S. P. (Coord.). **Boletim do morango**: cultivo convencional, segurança alimentar, cultivo orgânico. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. p. 9-14.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. ed. ver. e ampl. Lavras: Editora UFLA, 2005. 783 p.
- DIAS, M. S. C., JÚNIOR, P. M. R.; SILVA, M. S.; SANTOS, L. O.; CANUTO, R. S.; CASTRO, M. V.; COSTAS, S. M. Caracterização físico-químico de morangos cultivados na região Norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO SEMI-ÁRIDO MINEIRO, 1., 2007, Janaúba. **Anais...** Janaúba: [s.n.], 2007.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0. In: REUNIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA. 45., 2000, São Carlos. **Programa e Resumos...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.
- HOBSON, G. E.; GRIERSON, D. Tomato. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. **Biochemistry of fruits ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. p. 405-442.
- PASSOS, F. A.; CAMARGO, L. de S.; SCARANARI, H. J.; MARTINS, F. P. 'Guarani', novo clone de morangueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19., 1979, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: EMPASC, 1979. p. 64-65.



## A produção de morangos em Santa Catarina no ano de 2008

Verona, L. A. F.<sup>1</sup>; Nesi, C. N.<sup>2</sup>; Brugnara, E. C.<sup>3</sup>

### Introdução

O Estado de Santa Catarina caracteriza-se por uma agricultura essencialmente familiar. Os agroecossistemas são pequenos, com base na mão-de-obra familiar e com administração considerando as tomadas de decisões da própria família.

O cultivo de pequenas frutas tem se mostrado uma alternativa interessante para aumentar a renda familiar, diversificar a unidade, servir como base alimentar e criar espaço para uso de mão-de-obra qualificada. A cultura do morango é um caso que exemplifica perfeitamente esta situação. Salienta-se ainda que grande parte dos produtos comercializados no Estado provém de pólos produtores como Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul.

Neste contexto, realizou-se em 2008 um levantamento para quantificar a área de produção de morangos em Santa Catarina, os principais municípios produtores, o número de agricultores envolvidos, as principais cultivares utilizadas, a produtividade média, a caracterização do manejo utilizado no cultivo desta espécie e também foram abordados alguns aspectos comerciais.

### Material e Métodos

A pesquisa foi executada em outubro de 2008, no Estado de Santa Catarina, através da aplicação de questionários respondidos por extensionistas rurais da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), em todos os municípios deste Estado.

Acompanhando a técnica do uso da ferramenta de questionários também foram utilizadas algumas entrevistas semi-estruturadas com as famílias agricultoras, técnicos ligados ao setor, com pessoas ligadas à comercialização e outros autores ligados à cadeia do morango.

Os dados foram tabelados e comparados com o levantamento realizado, com o mesmo método, no ano de 2006 (NESI et al., 2008b).

### Resultados e Discussão

Observou-se que, comercialmente, a cultura está distribuída em 30 municípios, que somam 316 agricultores e cultivam 96,3 ha. Comparando estes resultados com a situação no ano de 2006, que apresentava 29 municípios com produção de morango, com 363 agricultores envolvidos e com uma área de 128,6 ha, verifica-se que ocorreu uma redução no número de agricultores e da área de cultivo (Tabela 1).

Tabela 1. Área de morango e número de agricultores no Estado de Santa Catarina – 2008.

Município	Área (ha)	%	Agricultores	%
Rancho Queimado	55,0	57,1	166,0	52,5
Águas Mornas	10,0	10,4	53,0	16,8
Pinheiro Preto	7,3	7,6	4,0	1,3
Içara	4,0	4,2	2,0	0,6
Chapecó	2,9	3,0	9,0	2,8
São João do Sul	2,3	2,4	2,0	0,6
Itapiranga	2,0	2,1	5,0	1,6
São Joaquim	2,1	2,2	17,0	5,4
Caçador	1,7	1,8	2,0	0,6
Mafra	1,3	1,3	19,0	6,0
Jacinto Machado	1,4	1,5	1,0	0,3
Outros*	6,3	6,5	36,0	11,4
TOTAL	96,3	100,0	316,0	100,0

\*Outros – Soma das áreas de municípios com menos de 1 ha de morango comercial.

<sup>1</sup> Eng. Agr., PhD., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar. Caixa Postal 791, 89801-970 Chapecó, SC. luizverona@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Doutorando UFPR. Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar. Caixa Postal 791, 89801-970 Chapecó, SC. cristiano@epagri.sc.gov.br

<sup>3</sup> Eng. Agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar. Caixa Postal 791, 89801-970 Chapecó, SC. eduardobugnara@epagri.sc.gov.br



Verificou-se que Rancho Queimado continua sendo o município com maior número de agricultores envolvidos com a cultura do morango, apresentando 55 ha (57,1% da área total do Estado) e 166 agricultores (52,5% do número total). Este município apresentou uma produtividade média de 53,3 t/ha.

Agricultores com áreas de cultivo inferiores a 1 ha totalizaram 6,3 ha (6,5% do total), com 36 famílias (11,4% do total) e estão distribuídos em 19 municípios. Esta situação é semelhante a de 2006, onde o número desta área correspondia a 14,3% do total da área.

Quanto à produtividade média de frutos foram registrados números acima de 50 t/ha, com uma média de 33,9 t/ha, variando principalmente em função do sistema de cultivo adotado. Comparado com o ano de 2006, onde a produtividade média era de 28,4 t/ha, observa-se um crescimento neste parâmetro.

A época de plantio varia de março a junho, dependendo da característica climática de cada região e da disponibilidade de mudas. A colheita é de junho a setembro, prolongando-se até dezembro/janeiro, dependendo da cultivar utilizada e da região onde é cultivada. O pico de produção foi geralmente relatado como sendo no mês de outubro.

As principais cultivares utilizadas no Estado foram Aromas, Camarosa, Oso Grande, Albion, Diamante e Festival. A cultivar Aromas apresentou 62,9% da área total de plantio (Tabela 2). Comparando com o ano de 2006, onde as cultivares principais eram Camarosa, Diamante e Oso Grande, observa-se que o interesse pelas cultivar Aromas é marcante. Algumas cultivares que estão sendo utilizadas ainda não possuem indicação, oficial, para plantio (VERONA et al., 2005; 2007; NESI et al., 2008a).

Tabela 2. Cultivares de morango utilizadas no Estado de Santa Catarina.

Cultivares	Área (ha)	%
Aromas	60,6	62,9
Camarosa	12,0	12,5
Oso Grande	5,7	5,9
Albion	5,0	5,2
Diamante	4,3	4,5
Festival	3,0	3,1
Ventana, Camino Real e outros	5,7	5,9
<b>TOTAL</b>	<b>96,3</b>	<b>100,0</b>

Quanto às cultivares utilizadas pelas famílias agricultoras, de uma forma geral, pode ser destacado que existe um interesse crescente por cultivares de dias neutros, procurando alcançar maior período de produção, fato que, dependendo do microclima onde está localizada a área de cultivo, permite comercialização em épocas de preço mais favoráveis para a família agricultora.

O material reprodutivo utilizado é, principalmente, importado do Chile e Argentina. Também, em escala bem menor, alguns agricultores utilizam mudas de plantio anterior. Neste processo o agricultor observa a qualidade fitossanitária deste material.

O manejo utilizado é amplamente caracterizado como cultivo protegido com irrigação por gotejamento. Na grande maioria dos casos é utilizado plástico na cobertura do solo e em cobertura de túneis baixos. A adubação utilizada é predominante mineral, embora exista um reconhecimento pela importância do uso de matéria orgânica. Algumas vezes este tipo de adubação não é utilizado devido à escassez do material, seu alto custo e, em alguns casos, pela grande quantidade de mão-de-obra que a atividade exige. A fertirrigação é utilizada em quase totalidade dos plantios.

Observou-se que 47 agricultores (14,87% do total) relataram que executam manejos alternativos no controle de pragas com produtos não convencionais e com preferência pelo uso de adubação orgânica. Estes agricultores, com maior ou menor amplitude de uso de manejos alternativos, podem ser considerados em transição para um novo processo de cultivo de morango.

Um manejo que vem sendo utilizado pelo agricultor é o de aproveitamento de plantios anteriores, com o objetivo de antecipar a colheita. Observa-se pelos relatos dos envolvidos que necessita ser verificada a condição fitossanitária em que se encontram as plantas de morango; muitas vezes existe um número alto de mortalidade de plantas ou baixa qualidade fitossanitária das plantas. As famílias agricultoras afirmam que é necessário ser comparado a exigência de mão-de-obra neste tipo de manejo e o nível de produção que pode ser alcançado.

Com relação aos aspectos de comercialização, observando o relato dos envolvidos na cadeia da cultura do morango, fica evidente que os frutos de morango produzidos com manejos alternativos, embora em alguns casos com pequena redução na produtividade, diferenciados pela forma de produção, comercializados em "nichos" de mercado local, buscando uma redução no custo de cultivo, resulta em um rendimento econômico maior para a família agricultora.

## Conclusão

Foram cultivados 96,3 ha de morango em Santa Catarina em 2008, por 316 agricultores, com destaque para o município de Rancho Queimado.

As principais cultivares utilizadas foram Aromas e Camarosa.



O cultivo protegido por túneis baixos com o uso de fertirrigação foi o sistema de cultivo predominante encontrado na grande maioria das unidades de produção.

Sistemas de manejo alternativos associados a nichos específicos de mercado proporcionam maior lucro para a família agricultora.

### Referências Bibliográficas

CORRÊA, I. V.; VERONA, L. A. F.; CASALINHO, H. D. ; SCHWENGER, J. E. Práticas de Manejo em Agroecossistemas em Processo de Conversão Agroecológica: identificando saberes para aperfeiçoar tecnologias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. **Anais ...** [Belo Horizonte: s.n.], 2009. 1 CD-ROM.

NESI, C. N.; GROSSI, R.; VERONA, L. A. F. Desempenho de cultivares de morangueiro em cultivo orgânico no Oeste Catarinense In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 4.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. **Palestras e Resumos....** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008a. p. 101.

NESI, C. N.; VERONA, L. A. F.; GROSSI, R. A produção de morangos em Santa Catarina no ano de 2006 In: Catarinense In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 4.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008, Pelotas. **Palestras e Resumos....** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008b. p. 100.

SCHERER, E. E.; VERONA, L. A. F.; NESI, C. N.; GROSSI, R. Avaliação de fontes de esterco na adubação do moranguinho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. **Anais ...** [Belo Horizonte: s.n.], 2009. 1 CD-ROM.

VERONA, L. A.; NESI, C. N.; SCHERER, E.E.; GHELLER, C.; GROSSI, R. Cultivares de morangueiro para sistema de produção orgânica. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 90-92, 2005.

VERONA, L. A. F.; NESI, C. N.; SCHERER, E. E.; GROSSI, R. Morango. In: EPAGRI. **Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2007/2008**. Florianópolis: EPAGRI, 2008. p.119.

## Produção de morangos em sistema semi-hidropônico sob diferentes substratos

Cargnino, C.<sup>1</sup>; Macedo, C. K. B.<sup>1</sup>; Nachtigall, G. R.<sup>2</sup>

### Introdução

O morango (*Fragaria ananassa* Duch) é uma fruta de grande aceitação no mercado nacional. As principais regiões produtoras desta fruta encontram-se nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais. No Rio Grande do Sul o cultivo concentra-se na região do Vale do Cai e Pelotas, porém encontra-se em ascensão a produção na região dos Campos de Cima da Serra.

O morangueiro é uma planta que se adapta bem a diferentes regiões e sistemas de cultivo. Pode ser cultivado no solo, com ou sem cobertura plástica, em túneis baixos ou em estufas, ou no sistema hidropônico, com ou sem substrato. O sistema hidropônico pode ser conduzido com e sem substrato, este último conhecido como sistema semi-hidropônico. A fertirrigação proporciona a oferta de nutrientes diretamente ao sistema radicular das plantas, conforme as necessidades das mesmas.

A casca de arroz é o substrato mais utilizado no sistema de produção de morangos semi-hidropônicos, pois apresenta características físicas e químicas estáveis tornando-se assim mais resistente à decomposição, porém apresenta alta porosidade, o que exige uma mistura com outros substratos que neutralizem esse efeito. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes tipos de substratos, compostos por casca de arroz, em duas cultivares de morangueiro.

### Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Fruticultura Temperada da Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, situada a 971 metros de altitude na região dos Campos de Cima da Serra. O sistema de cultivo utilizado foi o semi-hidropônico, instalado em uma estufa tipo capela, onde as embalagens de filme tubular (travesseiros) foram apoiadas em bancadas com 1,2 m de altura e 0,2 m de largura. Em cada embalagem foram transplantadas quatro plantas. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, utilizando duas cultivares: Camarosa e Aromas, classificadas como de dias curtos e de dias neutros, respectivamente, as quais foram plantadas em três diferentes substratos (Casca de Arroz + Composto Orgânico, Casca de Arroz + Casca de Pinus e Casca de Arroz + Solo), com 10 repetições por tratamento. As plantas foram submetidas a um sistema de irrigação e fertirrigação duas vezes ao dia. A solução nutritiva utilizada foi baseada em Furlani e Fernandes (2001).

As colheitas foram realizadas duas vezes por semana, sempre que os frutos apresentavam 70% da epiderme madura. A primeira colheita foi realizada em 17/09/2009 e a última em 13/11/2009, totalizando 17 colheitas, onde foram avaliados número e peso dos frutos.

### Resultados e Discussão

Para a produção total de frutos, no período de 17/09/2009 a 13/11/2009, verificou-se que a cv. Camarosa apresentou menor produção no substrato Casca de Arroz + Solo, comparado com os substratos Casca de Arroz + Composto Orgânico e Casca de Arroz + Casca de Pinus, enquanto que para a cv. Aromas não foi observada diferença significativa entre tipos de substratos. A maior produtividade da cv. Camarosa, em relação à cv. Aromas, se deve ao fato que a última foi transplantada 20 dias após a primeira.

Para o número total de frutos, no período de 17/09/2009 a 13/11/2009, verificou-se o mesmo comportamento observado para a produção, onde a cv. Camarosa apresentou menor número total de frutos no substrato Casca de Arroz + Solo, comparado com os substratos Casca de Arroz + Composto Orgânico e Casca de Arroz + Casca de Pinus, enquanto que para a cv. Aromas não foi observada diferença significativa entre tipos de substratos.

### Conclusão

Para a cv. Camarosa, em sistema semi-hidropônico, os melhores resultados de produtividade foram obtidos em misturas de substratos com Casca de Arroz + Composto Orgânico e Casca de Arroz + Casca de Pinus. Já para a cv. Aromas, em sistema semi-hidropônico, não existe diferença entre os substratos Casca de Arroz + Composto Orgânico, Casca de Arroz + Casca de Pinus e Casca de Arroz + Solo.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia da UCS/Vacaria-RS, Estagiário da Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS, Bolsista CNPq, camila.cargnino@ibest.com.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS. gilmar@cnpqv.embrapa.br



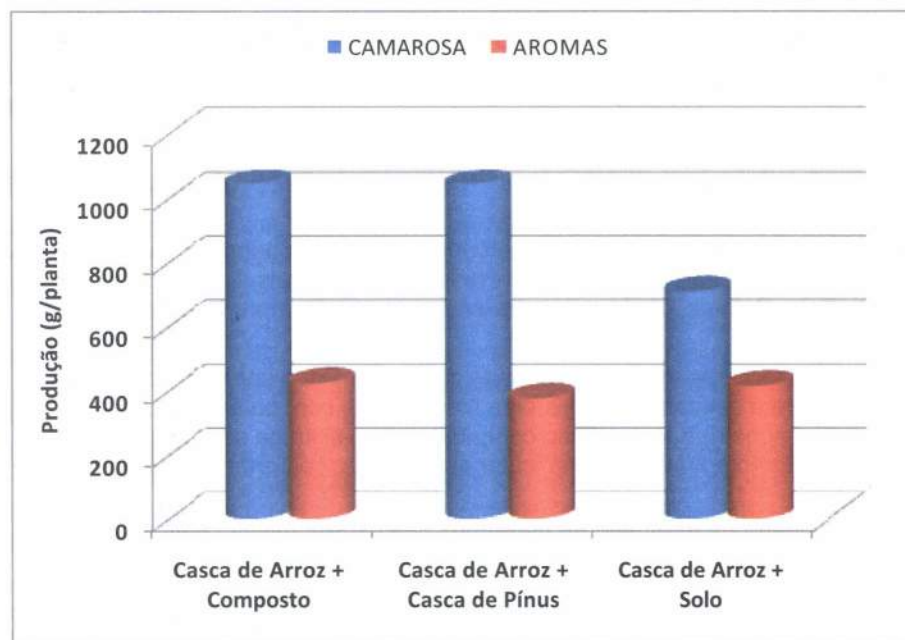


Fig. 1. Produção total de frutos (g/planta) das cultivares Camarosa e Aromas, em três diferentes substratos (Casca de Arroz + Composto Orgânico, Casca de Arroz + Casca de Pinus e Casca de Arroz + Solo). Vacaria,RS, 2009.

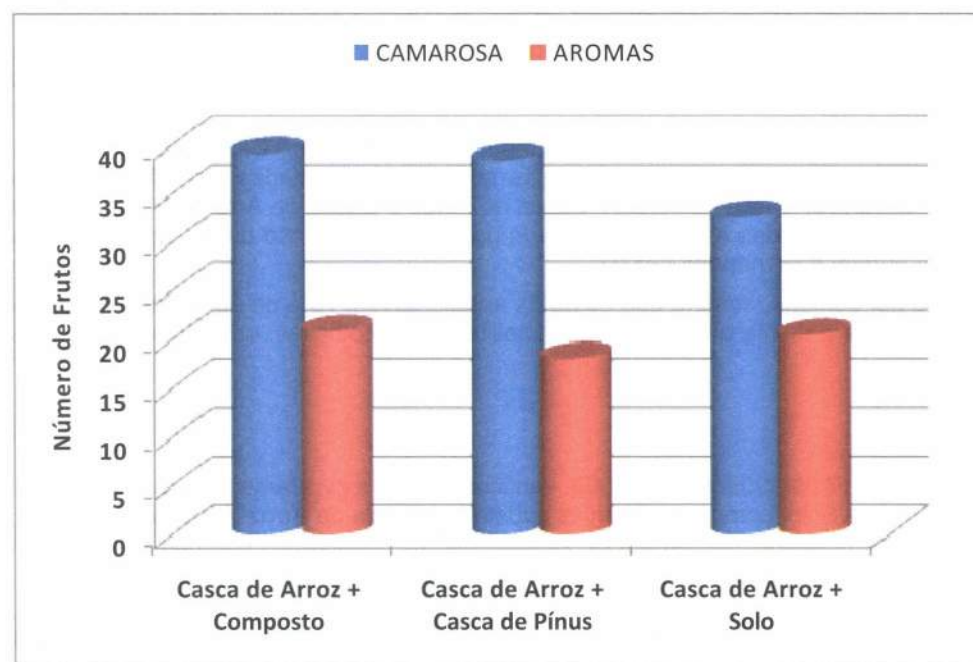


Fig. 2. Número total de frutos das cultivares Camarosa e Aromas, em três diferentes substratos (Casca de Arroz + Composto Orgânico, Casca de Arroz + Casca de Pinus e Casca de Arroz + Solo). Vacaria,RS, 2009.

### Referências Bibliográficas

FURLANI, P. R.; FERNANDES, F. **Produção de morangos usando técnicas de cultivo vertical**. Infobibos Informações Tecnológicas. 2001. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/artigos/2008\\_3/morangovertical/index.htm](http://www.infobibos.com/artigos/2008_3/morangovertical/index.htm)>. Acesso em: 6 mar. 2009.

## Avaliação da qualidade de morangos em relação à demora para o armazenamento refrigerado

Bender, R. J.<sup>1</sup>; Pezzi, E. B.<sup>2</sup>; Bender, S. da S.<sup>3</sup>

### Introdução

Observações a campo, nas zonas produtoras de morangos do Estado do Rio Grande do Sul, têm mostrado que após a colheita os frutos passam longos períodos em temperatura ambiente, e muitas vezes até, expostos ao sol, o que agrava ainda mais o problema de perecibilidade dos frutos. Uma rápida remoção do campo e um imediato resfriamento dos mesmos é um procedimento recomendado (KADER, 1992). Muitos dos processos fisiológicos e bioquímicos tendem a se acelerar em temperaturas elevadas. Michell (1992) cita que a rápida remoção do calor de campo de produtos recém colhidos, através do pré-resfriamento, retarda a respiração, o amadurecimento, a senescência, reduz a perda de água e a deterioração por patógenos, ajudando assim, a manter a qualidade e prolongar a vida de prateleira.

Nunes et al. (1995) constataram que uma demora de 6 ou 8 horas, para o resfriamento de morangos colhidos e que estavam a 30°C, resultou em aumento da perda de água, redução na firmeza dos frutos e perdas de açúcares e vitamina C. Embora um rápido resfriamento e armazenagem refrigerada seja o ideal ainda é pequeno o número de propriedades que possuem câmaras frigoríficas para a execução desta prática. Por outro lado, mesmo quando há disponibilidade de uma câmara frigorífica, o tempo em que os frutos permanecem em temperatura ambiente é, freqüentemente, superior a 2 horas. Tendo em vista estes aspectos, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da demora para o resfriamento sobre a qualidade de morangos produzidos na região do Vale do Rio Caí, Rio Grande do Sul.

### Material e métodos

Morangos sadios e em ponto de colheita (3/4 da superfície vermelha) da cultivar Camarosa foram colhidos em duas datas em lavouras comerciais. No experimento 1 (outubro), os frutos foram colhidos às 10 horas (1ª colheita) e às 12 horas (2ª colheita) e no experimento 2 (novembro), os frutos foram colhidos às 8h30min (1ª colheita) e às 11h30min (2ª colheita). As condições climáticas no momento da colheita, nos dois experimentos, foram de tempo bom e temperatura variando de 20 a 24°C e de 20 a 30°C, respectivamente. Os morangos foram colhidos já para as bandejas plásticas com capacidade para 400 g e levados para o galpão de recepção da propriedade onde foram pesadas e recobertas com filme de cloreto de polivinila (PVC) de 12 µm de espessura. Neste local permaneceram à temperatura ambiente (20 a 26°C) por um período que variou de 1 a 4 horas quando então foram transferidos por 7 ou 14 dias para unidade de armazenagem a 4°C. Ao final de cada período de armazenagem os frutos foram transportados até o Laboratório de Pós-colheita da UFRGS, para determinação da perda de massa fresca, acidez titulável (titulometria), açúcares totais (DUBOIS et al., 1956) e ácido ascórbico pelo método da 2,4-dinitrofenilhidrazina (TEREDA et al., 1978).

### Resultados e discussão

As perdas de massa fresca dos morangos no experimento 1 não foram significativas. A média de perda de massa foi de 1,5%. No experimento 2, houve um aumento significativo da perda de massa fresca com o tempo de armazenagem. Os frutos dos tratamentos armazenados por sete dias apresentaram uma perda de peso média de 1,1% contra 1,5% nos tratamentos armazenados por 14 dias. A perda de peso de frutos de morangos, durante a armazenagem, deve ser atribuída fundamentalmente ao processo transpiratório uma vez que os morangos não têm uma cobertura protetora que dificulte a perda de água (AVELAR FILHO, 1988).

Em relação à acidez titulável no experimento 1, diferenças significativas foram observadas apenas em relação ao fator combinado horário de colheita e intervalo entre a colheita e armazenagem. No experimento 2, diferenças significativas foram observadas tanto entre horários de colheita, como entre intervalos entre a colheita e a armazenagem (Tabela 1). Os morangos colhidos às 8h30min apresentaram maiores valores de acidez do que aqueles colhidos às 11h30min. Há um claro indicativo de que os frutos colhidos no final da manhã apresentam menores teores de ácidos orgânicos. Medições realizadas com termômetro infravermelho na colheita de novembro observou-se que às 8h30min a temperatura média da superfície era de 21°C, enquanto que os frutos colhidos das 11h30min apresentaram temperatura média de 36°C. É provável que em temperaturas mais elevadas a taxa respiratória dos frutos seja intensificada, resultando em um maior consumo de substrato respiratório.

Quanto aos teores de açúcares totais, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos do experimento 1, nem entre os do experimento 2. Os valores médios encontrados para os tratamentos de ambos os experimentos foram de 75,4 mg/g e 66,1 mg/g, respectivamente.

<sup>1</sup> Professor Associado do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000 Porto Alegre, RS

<sup>2</sup> Eng. Agr., Técnico em Laboratório, Departamento de Horticultura e Silvicultura, UFRGS

<sup>3</sup> Acadêmico de Agronomia, bolsista voluntário de iniciação científica, Departamento de Horticultura e Silvicultura, UFRGS



**Tabela 1.** Acidez total titulável de morangos 'Camarosa' colhidos em dois horários da manhã e mantidos por até 4 horas em temperatura ambiente (20-26°C), seguido do armazenamento a 4°C, durante 7 ou 14 dias. Valores expressos em % de ácido cítrico.

Experimento 1			
Horário de colheita/Intervalo colheita-armazenagem <sup>1</sup>			
10 horas - 1 hora <sup>2</sup> 1,12 a	10 horas - 2 horas 1,10 a	12 horas - 1 hora 0,97 b	
Experimento 2			
Horário de colheita		Intervalo colheita - armazenagem	
8h30min <sup>2</sup> 0,71 a	11h30min 0,64 b	1 hora <sup>2</sup> 0,65 b	3-4 horas 0,70 a

<sup>1/</sup> Os fatores horário de colheita e intervalo colheita-armazenagem foram considerados como um único fator devido à perda de um tratamento neste experimento.

<sup>2/</sup> Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem significativamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ).

Em relação à variável vitamina C, nenhuma diferença entre tratamentos do experimento 1 foi constatada. O teor médio de vitamina C encontrado foi de 64,3 mg/100 g. Já no experimento 2, houve interação significativa entre horário de colheita e tempo de armazenagem (Tabela 2).

Hudson e Mazur (1985) mencionam que os teores de ácido ascórbico tendem a diminuir com o aumento do tempo de armazenagem, como resultado do processo de degradação. As diferenças significativas só foram observadas entre os tratamentos da primeira colheita (8h30min), em que os frutos armazenados por 7 dias, apresentaram maiores teores de ácido ascórbico em comparação aos frutos armazenados por 14 dias. Estes resultados sugerem que os frutos colhidos no início da manhã tendem a apresentar maiores teores de vitamina C do que os frutos colhidos no final da manhã.

Entretanto, estas diferenças deixam de existir se os frutos forem armazenados por um tempo maior do que 7 dias. Como no presente estudo os maiores valores de acidez foram encontrados nos tratamentos cuja colheita foi realizada no início da manhã, é possível que os maiores teores de ácido ascórbico, observados neste período do dia estejam relacionados com essa maior acidez, e também, com a temperatura ambiente menos elevada, resultando, portanto, em menores taxas de oxidação de ácido ascórbico.

**Tabela 2.** Teores de ácido ascórbico de morangos da cv. Camarosa colhidos às 8h30min e às 11h30min e armazenados por 7 ou 14 dias a 4°C. Valores expressos em mg/100 g peso fresco de polpa.

7 dias a 4°C		14 dias a 4°C	
Horário de colheita		Horário de colheita	
8h30min 77,2 a <sup>1</sup>	11h30min 66,7 b	8h30min 64,8 b	11h30min 61,8 c

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem significativamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ).

Do ponto de vista nutricional estes resultados dão um indicativo de que os frutos colhidos nas primeiras horas da manhã são favorecidos com maiores teores de vitaminas C e de ácidos do que aqueles colhidos em horários mais quentes da manhã.

## Referências Bibliográficas

- AVELAR FILHO, J. A. de. **Fisiologia e conservação pós-colheita do morango (*Fragaria x ananassa* Dutch)**. Viçosa: [s.n.], 1988. 155 p. Trabalho realizado como parte das exigências da disciplina FIT 363 – Produção de Hortaliças I.; Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa - MG.
- DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Biochemistry: methods in the biological sciences**, Orlando, v. 28, p. 350-356, 1956.
- HUDSON, D. E.; MAZUR, M. M. Ascorbic acid, riboflavin, and thiamin content of strawberries during postharvest handling. **HortScience**, Alexandria, v. 20, n. 1, p. 71-72, 1985.
- KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 2<sup>nd</sup> ed. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 1992. 296 p.
- MICHELL, F. G. Cooling horticultural commodities: I. The need for cooling. In: KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 2<sup>nd</sup> ed. . Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 1992. p. 53.
- NUNES, M. C. N. et al. Effects of delays to colling and wrapping on strawberry quality (cv. Sweet Charlie). **Food Control**, Londres, v. 6, n. 6, p. 323-328, 1995.

TEREDA, M.; WATANABE, Y.; KUNITOMA, M.; HAYASHI, E. Differential rapid analysis of ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenylhydrazine method. **Analytical Biochemistry**: methods in the biological sciences, Orlando, v. 84, p. 604-608, 1978.



## Isolamento do fungo antagonístico *Clonostachys rosea* de solo associado à cultura do mirtilo

Zamboni-Pinotti, M. M.<sup>1</sup>; Pires Santos, J. C.<sup>1</sup>; Klauberg, O. F.<sup>1</sup>; Lima, R. C.<sup>2</sup>; Talamini, A.<sup>2</sup>; Magro, E.<sup>2</sup>

### Introdução

Os pequenos frutos conhecidos como berryes, estão entre os sistemas de produção com franca ascendência nas regiões de maior altitude e clima frio do Brasil sendo este o segundo maior produtor de frutas em ranking mundial. Destaque por apresentar grande potencial econômico o mirtilo apresenta custo médio de implantação, fácil manutenção e grande aceitação tanto no mercado interno como de exportação. Na região sul do país encontrou situações favoráveis a seu desenvolvimento, estando as áreas de maior cultivo concentradas nas regiões de Vacaria, Feliz e Pelotas (ANTUNES et al., 2002). No entanto, esta cultura é atacada por diversas doenças causadas por vários microrganismos patogênicos que podem ser evitadas com um manejo adequado de manutenção da microbiota associada.

A conservação e o uso da biodiversidade com finalidades econômicas e sociais ainda é um desafio a enfrentar (MELO, 1996). O uso de microrganismos como agentes de controle biológico, com o objetivo de minimizar danos e prejuízos a cultivos agrícolas é fonte de estudo de diversos autores (ANDREWS, 1992; SUTTON, 1997; TRONSNO; DENNIS, 1977); (ZAMBONI-PINOTTI, 2005). Vários microrganismos de solo apresentam reações de antagonismo a patógenos mantendo em equilíbrio estas populações. Dentre eles o *C. rosea* isolado de morangos é conhecido pelo biocontrole que exerce sobre o agente causador do mofo cinzento em pequenos frutos, sendo que o maior controle é apresentado na cultura de origem (ZAMBONI-PINOTTI, 2005). O solo visto como um componente crítico na biosfera terrestre funciona não só como sistema de produção agrícola, mas também na manutenção da qualidade ambiental com efeito local e regional, podendo ser caracterizado como um corpo natural organizado, vivo e dinâmico que desempenha inúmeras funções no ecossistema terrestre (REETZ, 2007). O manejo do solo é, portanto, extremamente importante quando se trata de microrganismos do solo, que podem estar relacionados a diferentes culturas que se encontram neste, em enorme diversidade interligada entre si, onde condições adversas podem causar seleção dos mais resistentes, vindo a ocasionar perda de espécies importantes ao desenvolvimento destas culturas.

Os fungos deste trabalho foram isolados de Latossolo bruno (ALMEIDA, 2006) cultivados com mirtilo, relacionando sua presença ao manejo que vem sendo utilizado e condições químicas do solo.

### Material e Métodos

Neste trabalho foram avaliados solos cultivados com plantas de mirtilo da cultivar Duque, estabelecidas em pequenos pomares da região de Vacaria. Os pomares em análise representados por M3I e M8V, encontram-se estabelecidos respectivamente a uma altitude de 957 e 963 m.

#### A- Isolamento de *C. rosea* de solo com cultura de mirtilo estabelecida:

Os solos avaliados neste trabalho estavam com mirtilo estabelecido entre 5 e 7 anos, tendo entre linhas espaçamento de 3,0 X 0,50 m; estabelecidas em dois pontos em torno da sede da cidade de Vacaria, sendo que os pomares M8V anualmente tratadas com adubo orgânico oriundo de casca de pinus e serragem, adubo foliar do tipo fosfato de amônia, sem utilização de defensivos químicos, definidos como de cultivo orgânico. O pomar M3I foi tratado com agrotóxicos (não relacionados pelo produtor), definido como convencional.

As coletas de solo foram feitas em 4 épocas, sendo que as temperaturas do ar nestas datas foram de 6°C, 24°C, 25°C e 30°C distribuídas nos meses junho, outubro e dezembro de 2008 e fevereiro de 2009, respectivamente. Sendo colhidas ao acaso 6 amostras de 300 g de solo de cada cultura, a 10 cm de distância das plantas e até a profundidade de 6 cm da superfície. O material coletado foi colocado em sacos previamente esterilizados, fechados e etiquetados para identificação da cultura e localização de cada planta.

De cada amostra coletada foram diluídos 10 g de solo em 90 mL de solução salina a 9% (NaCl). A solução agitada por uma hora sofreu diluição seriada até 10<sup>-3</sup>. Foram pipetadas e semeadas 0,2 mL das soluções provenientes de cada uma das diluições seriadas, em placas de Petri com meio BDA (batata, dextrose e agar) suplementadas Estreptomicina. Todo o experimento em triplicata, foi levado a estufa tipo BOD a uma temperatura de 25°C, por 7 dias. Após este tempo foi observado o surgimento de colônias fúngicas. As colônias que apresentaram tonalidade de salmon semelhante a *C. rosea*, foram repicadas e colocadas em novo meio BDA, levadas a estufa nas condições anteriores. As colônias purificadas tiveram suas estruturas analisadas microscopicamente (MILANEZ, 1972).

#### B- Análise química dos solos em estudo:

As análises químicas dos solos envolvidos neste trabalho, foram realizadas nos laboratório de análise do Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, e são apresentadas na Tabela 1.

<sup>1</sup> UDESC, Lages SC, margarethzp@yahoo.com.br

<sup>2</sup> UCS, Vacaria, RS



Tabela 1. Caracterização química dos solos em estudo com culturas estabelecidas de mirtilo:

Amostra	pH	P	K	Na	MO	Al	Mg	Ca
			mg/dm <sup>3</sup>		%		mg/dm <sup>3</sup>	
M8V	5.2	44.0	181	10	12.5	0.0	3.5	6.0
M3I	4.8	>80	457	32.0	3.9	0.6	11.6	3.9

## Resultados e Discussão

Nas amostras de solo correspondentes ao pomar M8V o fungo *C. rosea* foi encontrado com a mesma concentração em todas as datas de avaliação. Enquanto nas amostras do solo do pomar M3I não apresentou em nenhuma data a presença deste antagonista (Tabela 2).

Tabela 2. Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de fungos *C. rosea* isolados de solo próximo a culturas de mirtilo, nos pomares MV8 e M3I em quatro épocas de coleta.

Meses de coleta	UFC de <i>C.rosea</i> nos solos	
	M8V	M3I
Junho de 2008	1,0 X 10 <sup>6</sup>	zero
Outubro de 2008	1,0 X 10 <sup>7</sup>	zero
Dezembro de 2008	1,0 X 10 <sup>7</sup>	zero
Fevereiro de 2009	1,0 X 10 <sup>7</sup>	zero

Como se sabe, a presença de microrganismos em um determinado solo é função das condições ambientais. São nas camadas superficiais que ocorrem maior atividade microbiana devido ao constante depósito de material orgânico sobre o solo (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006). Esta condição foi observada nos pomares escolhidos para este trabalho.

O pomar M8V com cultivo orgânico, não apresentou ataques de *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. A ausência de tratamentos à base de fungicidas e mesmo assim a inexistência de sintomas de podridão cinzenta nestes pomares poderia ser indicativo da presença de antagonistas naturais estabelecidos. Em culturas de rosa a aplicação *C. rosea* na concentração de 10<sup>7</sup> conídios por mL foi capaz de suprimir 81% a 91% de *B. cinerea* em folhas mortas (MORANDI et al., 2000), o que diminui a reincidência do patógeno. A concentração constante de 1,0 X 10<sup>7</sup> UFC de *C. rosea* encontrada no pomar M8V corrobora com estes resultados, visto que este não foi atacado pelo patógeno.

Embora esteja presente no solo *C.rosea* é mais encontrado colonizando raízes, estames, folhas e sementes de plantas (SUTTON; YU, 1997), podendo viver saprofiticamente ou parasitando outros fungos como *B. cinerea* (MORANDI et al., 2003), isto pode explicar pelo menos em parte a ausência destes no pomar M3V, onde foi aplicado fungicidas que poderiam ser a causa da supressão destes.

A detecção de altas concentrações de *C. rosea* no solo do pomar M8V em todas as épocas de amostragem indicam que a temperatura não foi fator limitante para a atividade do fungo. Os solos ligeiramente ácidos com pH de 5.2 para o pomar M8V e 4.8 para M3I não parece ter sido o motivo de limitação para o aparecimento do fungo, por estarem muito próximos.

## Conclusão

O solo do pomar de mirtilo submetido ao manejo orgânico apresentou UFC de *C. rosea* em todas as coletas, indicando que este manejo foi o melhor sistema para o estabelecimento e sobrevivência do fungo antagonista.

## Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, J. A. Fatores abióticos. In: BOLDRINI, I.I. (Coord.). **Relatório final do Subprojeto Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Porto Alegre: [s.n.], 2006. p. 11-30. (MMA/ MCT/ PROBIO 02/2001)
- ANDREWS, J. H. Biological control in the phyllosphere. **Annual review of Phytopathology**, St Paul, v. 30, n. 1, p. 603-635, 1992.
- ANTUNES, L. E. C.; REGINA, M. A.; DUARTE FILHO, J. **A cultura da amora preta**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. p. 11-15. (Boletim Técnico EPAMIG, 69).
- MELO, I. S. Trichoderma e Gliocladium como bioprotetor de plantas. **Revisão anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 4, p. 261-295, 1996.
- MELO, M. P.; AZEVEDO, J. L. (Ed.). **Controle Biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. v.1.
- MILANEZ, A.I. **Micologia**. [S.I.]: Instituto de Botânica, Departamento de Fitopatologia, 1972. 120 p.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006. 798 p.
- MORANDI, M. A. B.; SUTTON, J. C.; MAFFIA, L. A. Effects of host and microbial factors on development of *Clonostachys rosea* and control of *Botrytis cinerea* in rose. **European Journal of Plant Pathology**, v. 106, p. 439-448, 2000.



MORANDI, M. A. B.; MAFFIA, Z. A.; MIZUBUTI, E. G.; ALFENAS, A. C.; BARBOSA, J. G. Suppression of *Botrytis cinerea* sporulation by *Clonostachys rosea* on rose debris. A valuable component B. blight management in commercial greenhouses. **Biological Control**, v. 26, p. 311-317, 2003.

PAGOT, E. **Cultivo de pequenas frutas**: amora preta, framboesa e mirtilo. Porto Alegre. EMATER/RS-ASCAR, 2006. 41 p.

REINERT, D. J. **Recuperação da agregação pelo uso de leguminosas e gramíneas em solos podzólicos vermelho-amarelo**. Campinas: [s.n.], 1993. 65 p.

REETZ, E. R. (Ed.). **Anuário Brasileiro de Fruticultura 2007**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2007.

SUTTON, J. C.; YU, H. Morphological development and interactions of *Gliocladium roseum* and *Botrytis cinerea* in raspberry. **The Canadian Phytopathological Society**, v. 19, n. 3, p. 237-336, 1997.

TRONSNO, A.; DENNIS, C. The use of *Trichoderma* species to control strawberry rots. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v. 83, p. 449-445, 1977. Suplemento.

ZAMBONI-PINOTTI, M. M. Seleção de antagonistas para o controle de *Botrytis cinerea* em Framboeseiro, Amoreira e Morangueiro. 2005. 57 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.